

WÄRMESCHUTZNACHWEIS

nach GEG 2024 und DIN V 18599

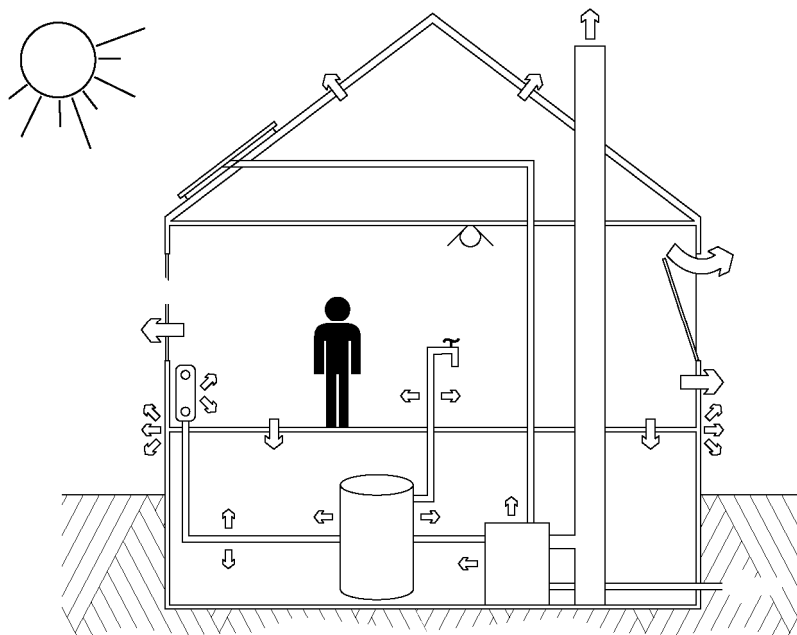
Proj. Nr.: **24 22 247**

Bauvorhaben: **Anbau/Neubau Jugendfeuerwehr
und Fahrzeughalle**

Bauherr: **Stadt Papenburg
Hauptkanal rechts 68-69
26871 Papenburg**

Bauort: **Bethlehem rechts 3A
26871 Papenburg**

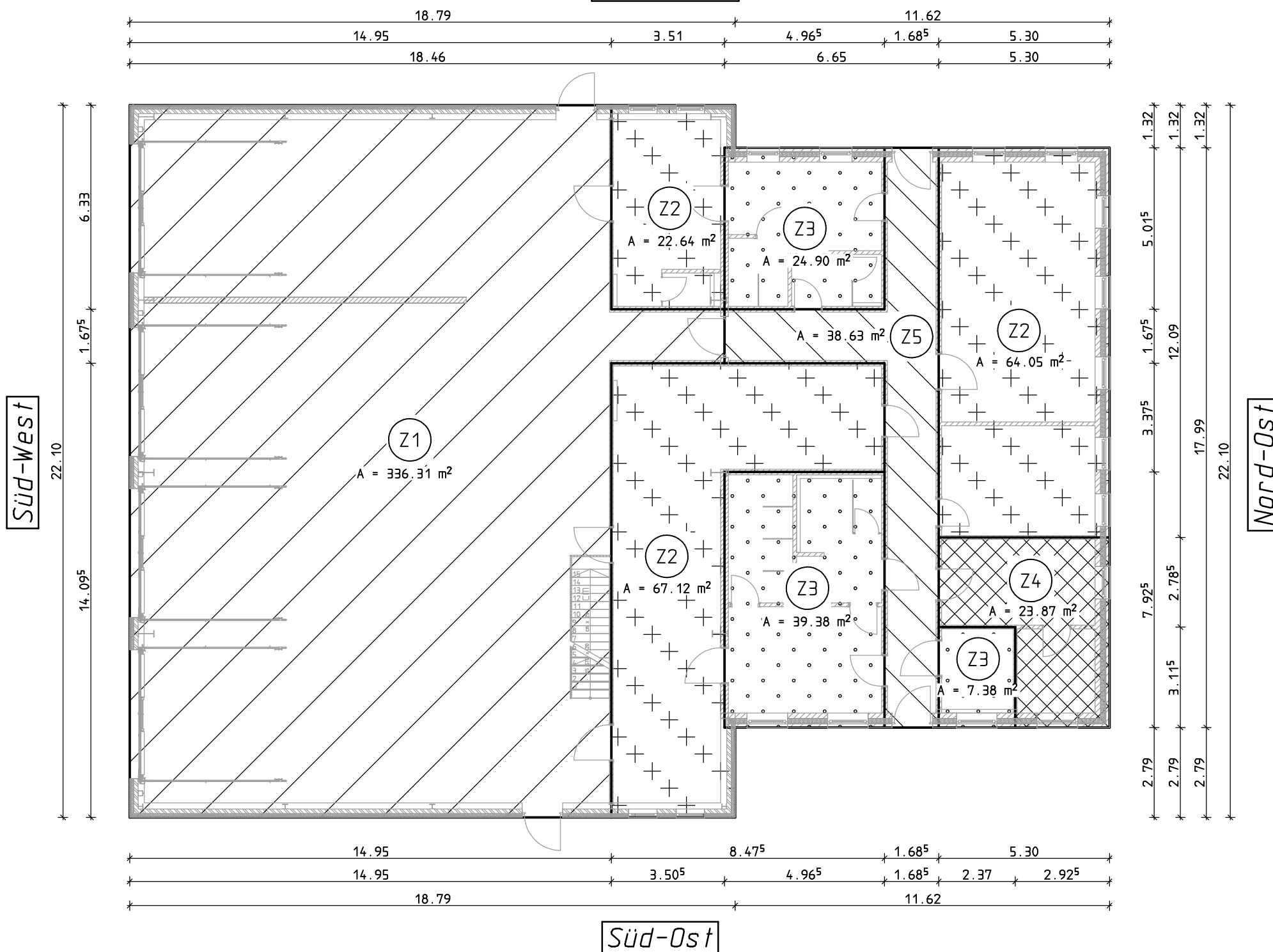
Architekt: **Stadt Papenburg (Katharina Hunfeld)
Hauptkanal rechts 68-69
26871 Papenburg**



Zonierungsplan - Erdgeschoss

M 1:150

Nord-West



- Zone 1:**
Grundfläche ges. $A=336,31m^2$
(Fahrzeughalle)
- Zone 2:**
Grundfläche ges. $A=153,81m^2$
(Aufenthaltsräume)
- Zone 3:**
Grundfläche ges. $A=71,66m^2$
(WC/Duschen)
- Zone 4:**
Grundfläche ges. $A=23,87m^2$
(Lager/Technik)
- Zone 5:**
Grundfläche ges. $A=38,63m^2$
/Flur)

Index	Datum	Anderung	Gez.
Nadelholz C 24 Leimholz GL 24c Sämtliche Holzverbindungen sind nach den anerker. Zimmermannsregeln auszuführen!		Bauherr: Stadt Papenburg 26871 Papenburg Hauptkanal rechts 68-69	
LW bzw. AW LW- Leichtwände, sie dürfen einschl. Putz höchstens 5 kN/m Wandlänge wiegen! AW- aussieflende Wände, bis 3 Schichten unter Decke mauern!		Bauwerk: Feuerwehr Obenende - Anbau Jugendfeuerwehr und Fahrzeughalle	
Mauerwerk: KS 12/11a \geq PW 4 Mz 12/11 \geq Mz 28/11		Bauteil: Erdgeschoss	
Betongüte: C20/25 Betonstahl: B 500A Baustahl: S1 37-2 (S 235 JR)		Art der Zeichnung: Zonenplan	
Biegeabweisung nach DIN EN 1992-1-1/NA, Tab. 8.1 Biegeabweisung sind Außenmaße Aufbiegungen Krümmungen d'br		Maßstab: 1:150 Datum: 11.12.2024	
Alle Maße am Bau prüfen! Unstimmigkeiten sind sofort der Bauleitung zu melden!		Gez. Ges. Plan-Nr. Proj.-Nr. R.S. <i>[Signature]</i> Z 1 2422247	

Vermaßung keine Ausführungsmaße
 Maßangaben mit Architekten bzw. ausführenden Firmen abstimmen!

Telkmann BERUHO FÜR BAUSTATIK
Telkmann Beratende Ingenieure
 Büro für Baustatik PartGmbH
 49733 Haren /Ems, Stiege 15, Tel. 05932/73535-0; Fax-22
 www.statik-telkmann.de info@statik-telkmann.de

Vorbemerkungen

Folgende Berechnung umfasst einen Wärmeschutznachweis nach GEG 2024 und DIN V 18599.

Bei dem Gebäude handelt es sich um Neubau einer Fahrzeughalle mit Sozialräumen. Die Fahrzeughalle soll laut Angaben als niedrig beheizt (ca. 17°C) und die Sozialräume als normal beheizt (> 19°C) angenommen werden. Für den Nachweis wird das Gebäude in 5 Zonen aufgeteilt. (siehe Plan)

Die Beheizung erfolgt durch eine im Bestand aufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpe über Betonkernaktivierung in der Fahrzeughalle, sowie über Fußbodenheizung in Sozialräumen. Die Sozialräume erhalten zusätzlich eine Zu- und Abluftanlage mit WRG (>73%). Die Warmwasseraufbereitung erfolgt über Durchlauferhitzer. Es ist ebenfalls eine PV-Anlage mit min. 8 kW Peakleistung in SÜD-WEST-Ausrichtung auf dem Dach für Eigenverbrauch vorgesehen bzw. geplant! Weitere Annahmen siehe Berechnung!

Es ist keine Lüftungsanlage für Fahrzeughalle vorgesehen. *Bedarfsabhängige Lüftungsstrategien sind jedoch in Abhängigkeit von Produktion- und sicherheitstechnischen Aspekten individuell zu planen und festzulegen!*

Grundlage der Berechnung ist der Plan vom 04.12.2024.

Für die Berechnung wird das Monatsbilanzverfahren verwendet.

Alle Flächen und Längenangaben beziehen sich auf die Außenmaße.

Die Wärmeumfassende Hüllfläche liegt im Bereich der Außenwände und Dachfläche. Den unteren Abschluss bildet die Bodenplatte.

Die Wärmebrücken werden pauschal mit $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ berücksichtigt.

Die Begrenzung der Wärmeabgabe nach §69 bzw. §71, Absatz 1 (Anlage 8, GEG 2024) sind zwingend einzuhalten.

Flächenermittlung: (Zone 1: Fahrzeughalle)

Öffnungen NORD-WEST:

$$1,26 * 2,135 * 1,0 \quad (\text{Fenstertür}) \quad = \quad 2,69$$

$$A = \underline{\underline{2,69 \text{ m}^2}}$$

Öffnungen SÜD-WEST:

$$4,00 * 3,250 * 4,0 \quad (\text{Torverglasung}) \quad = \quad 52,00$$

$$4,00 * 0,750 * 4,0 \quad (\text{Tor opak}) \quad = \quad 12,00$$

$$A = \underline{\underline{64,00 \text{ m}^2}}$$

Öffnungen SÜD-OST:

$$1,26 * 2,135 * 1,0 \quad (\text{Fenstertür}) \quad = \quad 2,69$$

$$A = \underline{\underline{2,69 \text{ m}^2}}$$

Außenwand NORD-WEST:

$$18,79 * 5,300 * 1,0 \quad = \quad 99,59$$

$$18,79 * 1,310 * 0,5 \quad = \quad 12,31$$

$$-3,84 * 3,200 * 1,0 \quad = \quad -12,29$$

$$A = \underline{\underline{99,61 \text{ m}^2}}$$

Außenwand SÜD-WEST:

$$22,10 * 5,300 * 1,0 \quad = \quad 117,13$$

$$A = \underline{\underline{117,13 \text{ m}^2}}$$

Außenwand SÜD-OST:

$$18,79 * 5,300 * 1,0 \quad = \quad 99,59$$

$$18,79 * 1,310 * 0,5 \quad = \quad 12,31$$

$$-3,84 * 3,200 * 1,0 \quad = \quad -12,29$$

$$A = \underline{\underline{99,61 \text{ m}^2}}$$

Außenwand NORD-OST:

$$22,10 * 2,100 * 1,0 \quad = \quad 46,41$$

$$A = \underline{\underline{46,41 \text{ m}^2}}$$

Dachfläche an Außenluft:

$$22,10 * 9,490 * 2,0 \quad = \quad 419,46$$

$$A = \underline{\underline{419,46 \text{ m}^2}}$$

Flächenermittlung: (Zone 1: Fahrzeughalle)

Bodenplatte unterhalb gedämmt:

aus EDV!

$$\begin{array}{r} = 336,30 \\ \hline A = \underline{\underline{336,30}} \text{ m}^2 \end{array}$$

Umfang der Bodenplatte:

$$U = \mathbf{52,0} \text{ m}$$

Volumenermittlung (Zone 1: Fahrzeughalle)

$$18,79 * 5,30 * 22,10$$

$$= 2200,87$$

$$18,79 * 1,31 * 0,50 * 22,10$$

$$= 271,99$$

$$3,84 * -3,20 * 20,43$$

$$= -250,98$$

$$V_{\text{ges}} = \underline{\underline{2221,88}} \text{ m}^3$$

Flächenermittlung: (Zone 2: Aufenthaltsräume)

Öffnungen NORD-WEST:

$$\begin{array}{rcl}
 0,875 * 0,875 * 2,0 & (\text{Fenster}) & = 1,53 \\
 1,010 * 2,010 * 2,0 & (\text{Fenster}) & = 4,06 \\
 \hline
 A = & & \mathbf{5,59 \text{ m}^2}
 \end{array}$$

Öffnungen NORD-OST:

$$\begin{array}{rcl}
 1,010 * 1,510 * 2,0 & (\text{Fenster}) & = 3,05 \\
 1,010 * 2,010 * 3,0 & (\text{Fenster}) & = 6,09 \\
 \hline
 A = & & \mathbf{9,14 \text{ m}^2}
 \end{array}$$

Öffnungen SÜD-OST:

$$\begin{array}{rcl}
 0,875 * 0,875 * 2,0 & (\text{Fenster}) & = 1,53 \\
 \hline
 A = & & \mathbf{1,53 \text{ m}^2}
 \end{array}$$

Außenwand NORD-WEST:

$$\begin{array}{rcl}
 3,84 * 3,20 * 1,0 & & = 12,29 \\
 5,30 * 3,40 * 1,0 & & = 18,02 \\
 \hline
 A = & & \mathbf{30,31 \text{ m}^2}
 \end{array}$$

Außenwand NORD-OST:

$$\begin{array}{rcl}
 2,79 * 3,20 * 1,0 & & = 8,93 \\
 1,32 * 3,20 * 1,0 & & = 4,22 \\
 12,09 * 3,40 * 1,0 & & = 41,11 \\
 \hline
 A = & & \mathbf{54,26 \text{ m}^2}
 \end{array}$$

Außenwand SÜD-OST:

$$\begin{array}{rcl}
 3,84 * 3,20 * 1,0 & & = 12,29 \\
 \hline
 A = & & \mathbf{12,29 \text{ m}^2}
 \end{array}$$

Decke nach oben an Außenluft: (Flachdach)

$$\begin{array}{rcl}
 \text{aus EDV:} & & = 64,05 \\
 3,38 * 4,95 * 1,0 & & = 16,71 \\
 \hline
 A = & & \mathbf{80,76 \text{ m}^2}
 \end{array}$$

Bodenplatte im Estrich gedämmt:

$$\begin{array}{rcl}
 \text{aus EDV:} & & = 153,80 \\
 \hline
 A = & & \mathbf{153,80 \text{ m}^2}
 \end{array}$$

$$\text{Umfang der Bodenplatte:} \quad U = \mathbf{29,2 \text{ m}}$$

Volumenermittlung (Zone 2: Aufenthaltsräume)

$$\begin{array}{rcl}
 153,8 * 3,30 * 1,00 & & = 507,54 \\
 \hline
 V_{\text{ges}} = & & \mathbf{507,54 \text{ m}^3}
 \end{array}$$

Flächenermittlung: (Zone 3: WC/Duschen)

Öffnungen NORD-WEST:

$$1,010 * 0,510 * 2,0 \quad (\text{Fenster}) \quad = \quad 1,03$$

$$A = \underline{\underline{1,03 \text{ m}^2}}$$

Öffnungen SÜD-OST:

$$1,260 * 0,760 * 1,0 \quad (\text{Fenster}) \quad = \quad 0,96$$

$$1,260 * 0,510 * 2,0 \quad (\text{Fenster}) \quad = \quad 1,29$$

$$A = \underline{\underline{2,24 \text{ m}^2}}$$

Außenwand NORD-WEST:

$$4,64 * 3,40 * 1,0 \quad = \quad 15,76$$

$$A = \underline{\underline{15,76 \text{ m}^2}}$$

Außenwand SÜD-OST:

$$2,37 * 3,40 * 1,0 \quad = \quad 8,06$$

$$4,64 * 3,40 * 1,0 \quad = \quad 15,76$$

$$A = \underline{\underline{23,82 \text{ m}^2}}$$

Decke nach oben an Außenluft: (Flachdach)

$$\text{aus EDV:} \quad = \quad 71,70$$

$$A = \underline{\underline{71,70 \text{ m}^2}}$$

Bodenplatte im Estrich gedämmt:

$$\text{aus EDV:} \quad = \quad 71,70$$

$$A = \underline{\underline{71,70 \text{ m}^2}}$$

$$\text{Umfang der Bodenplatte:} \quad U = \quad \mathbf{11,6 \text{ m}}$$

Volumenermittlung (Zone 3: WC/Duschen)

$$71,70 * 3,40 * 1,00 \quad = \quad 243,78$$

$$V_{\text{ges}} = \underline{\underline{243,78 \text{ m}^3}}$$

Flächenermittlung: (Zone 4: Lager/Technik)

Öffnungen NORD-OST:

$$1,010 * 1,510 * 1,0 \quad (\text{Fenster}) \quad = \quad 1,53$$

$$A = \quad \underline{\underline{1,53 \text{ m}^2}}$$

Öffnungen SÜD-OST:

$$1,260 * 0,760 * 1,0 \quad (\text{Fenster}) \quad = \quad 0,96$$

$$A = \quad \underline{\underline{0,96 \text{ m}^2}}$$

Außenwand NORD-OST:

$$5,90 * 3,40 * 1,0 \quad = \quad 20,06$$

$$A = \quad \underline{\underline{20,06 \text{ m}^2}}$$

Außenwand SÜD-OST:

$$2,93 * 3,40 * 1,0 \quad = \quad 9,95$$

$$A = \quad \underline{\underline{9,95 \text{ m}^2}}$$

Decke nach oben an Außenluft: (Flachdach)

aus EDV:
$$= \quad 23,90$$

$$A = \quad \underline{\underline{23,90 \text{ m}^2}}$$

Bodenplatte im Estrich gedämmt:

aus EDV:
$$= \quad 23,90$$

$$A = \quad \underline{\underline{23,90 \text{ m}^2}}$$

Umfang der Bodenplatte:
$$U = \quad \underline{\underline{8,8 \text{ m}}}$$

Volumenermittlung (Zone 4: Lager/Technik)

$$23,90 * 3,40 * 1,00 \quad = \quad 81,26$$

$$V_{\text{ges}} = \quad \underline{\underline{81,26 \text{ m}^3}}$$

Flächenermittlung: (Zone 5: Flur)

Öffnungen NORD-WEST:

$$1,260 * 2,510 * 1,0 \quad (\text{Fenstertür}) \quad \begin{array}{r} = \\ \hline A = \end{array} \begin{array}{r} 3,16 \\ \hline \hline 3,16 \text{ m}^2 \end{array}$$

Öffnungen SÜD-OST:

$$1,260 * 2,510 * 1,0 \quad (\text{Fenstertür}) \quad \begin{array}{r} = \\ \hline A = \end{array} \begin{array}{r} 3,16 \\ \hline \hline 3,16 \text{ m}^2 \end{array}$$

Öffnungen: (Lichtkuppel)

$$0,800 * 0,800 * 2,0 \quad \begin{array}{r} = \\ \hline A = \end{array} \begin{array}{r} 1,28 \\ \hline \hline 1,28 \text{ m}^2 \end{array}$$

Außenwand NORD-WEST:

$$1,69 * 3,40 * 1,0 \quad \begin{array}{r} = \\ \hline A = \end{array} \begin{array}{r} 5,73 \\ \hline \hline 5,73 \text{ m}^2 \end{array}$$

Außenwand SÜD-OST:

$$1,69 * 3,40 * 1,0 \quad \begin{array}{r} = \\ \hline A = \end{array} \begin{array}{r} 5,73 \\ \hline \hline 5,73 \text{ m}^2 \end{array}$$

Decke nach oben an Außenluft: (Flachdach)

aus EDV: $\begin{array}{r} = \\ \hline A = \end{array} \begin{array}{r} 38,60 \\ \hline \hline 38,60 \text{ m}^2 \end{array}$

Bodenplatte im Estrich gedämmt:

aus EDV: $\begin{array}{r} = \\ \hline A = \end{array} \begin{array}{r} 38,60 \\ \hline \hline 38,60 \text{ m}^2 \end{array}$

Umfang der Bodenplatte: $U = 3,4 \text{ m}$

Volumenermittlung (Zone 5: Flur)

$$38,60 * 3,40 * 1,00 \quad \begin{array}{r} = \\ \hline V_{\text{ges}} = \end{array} \begin{array}{r} 131,24 \\ \hline \hline 131,24 \text{ m}^3 \end{array}$$

Hüllfläche:

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A_i [m²]	U_i-Wert [W/m²K]
Dachfläche an Außenluft (Isodach)	419,46	0,202
Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)	80,76	0,208
Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)	71,70	0,208
Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)	23,90	0,208
Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)	37,32	0,208
NW - Außenwand Nord-West (Isowand)	87,32	0,240
NW - Sockel	9,60	0,291
SW - Außenwand Süd-West (Isowand)	48,83	0,240
SW - Sockel	4,30	0,291
SO - Außenwand Süd-Ost (Isowand)	87,32	0,240
SO - Sockel	9,60	0,291
NO - Außenwand Nord-Ost (Isowand)	46,41	0,240
NW - Außenwand Nord-West (Isowand)	8,07	0,240
NW - Sockel	2,70	0,291
NW - Außenwand Nord-West (Verblender)	13,96	0,220
NO - Außenwand Nord-Ost (Isowand)	10,25	0,240
NO - Sockel	2,90	0,291
NO - Außenwand Nord-Ost (Verblender)	31,97	0,220
SO - Außenwand Süd-Ost (Isowand)	8,06	0,240
SO - Sockel	2,70	0,291
NW - Außenwand Nord-West (Verblender)	14,73	0,220
SO - Außenwand Süd-Ost (Verblender)	21,58	0,220
NO - Außenwand Nord-Ost (Verblender)	18,53	0,220
SO - Außenwand Süd-Ost (Verblender)	8,99	0,220
NW - Außenwand Nord-West (Verblender)	2,57	0,220
SO - Außenwand Süd-Ost (Verblender)	2,57	0,220
NW - Fenstertür (Halle)	2,69	1,300
SW - Torverglasung (Halle)	52,00	1,300
SO - Fenstertür (Halle)	2,69	1,300
NW - Fenster (Sozialräume)	1,53	1,000
NW - Fenster (Sozialräume)	4,06	1,000
NO - Fenster (Sozialräume)	9,14	1,000
SO - Fenster (Sozialräume)	1,53	1,000
NW - Fenster (Sozialräume)	1,03	1,000
SO - Fenster (Sozialräume)	2,24	1,000
NO - Fenster (Sozialräume)	1,53	1,000
SO - Fenster (Sozialräume)	0,96	1,000
NW - Fenster (Sozialräume)	3,16	1,000
SO - Fenster (Sozialräume)	3,16	1,000
Lichtkuppel	1,28	1,300
SW - Tor (opak)	12,00	0,762
Bodenplatte unterhalb gedämmt	336,30	0,391
Bodenplatte im Estrich gedämmt	153,80	0,266
Bodenplatte im Estrich gedämmt	71,70	0,266
Bodenplatte im Estrich gedämmt	23,90	0,266
Bodenplatte im Estrich gedämmt	38,60	0,266
	Σ	1799,40

1. Gebäudegeometrie

1.1 Gebäudegeometrie - Flächen

Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche	Fläche	Flächen-
				brutto	netto	anteil
				m ²	m ²	%
1	Außenwand Nord-West (Isowand)	NW 90,0°		99,61	87,32	4,9
2	Fenstertür (Halle)	NW 90,0°		-	2,69	0,1
3	Sockel	NW 90,0°		-	9,60	0,5
4	Außenwand Süd-West (Isowand)	SW 90,0°		117,13	48,83	2,7
5	Torverglasung (Halle)	SW 90,0°		-	52,00	2,9
6	Tor (opak)	SW 90,0°		-	12,00	0,7
7	Sockel	SW 90,0°		-	4,30	0,2
8	Außenwand Süd-Ost (Isowand)	SO 90,0°		99,61	87,32	4,9
9	Fenstertür (Halle)	SO 90,0°		-	2,69	0,1
10	Sockel	SO 90,0°		-	9,60	0,5
11	Außenwand Nord-Ost (Isowand)	NO 90,0°		46,41	46,41	2,6
12	Dachfläche an Außenluft (Isodach)	N 0,0°		419,46	419,46	23,3
13	Bodenplatte unterhalb gedämmt	0,0°		336,30	336,30	18,7
14	Außenwand Nord-West (Isowand)	NW 90,0°		12,30	8,07	0,4
15	Fenster (Sozialräume)	NW 90,0°		-	1,53	0,1
16	Sockel	NW 90,0°		-	2,70	0,2
17	Außenwand Nord-West (Verblender)	NW 90,0°		18,02	13,96	0,8
18	Fenster (Sozialräume)	NW 90,0°		-	4,06	0,2
19	Außenwand Nord-Ost (Isowand)	NO 90,0°		13,15	10,25	0,6
20	Sockel	NO 90,0°		-	2,90	0,2
21	Außenwand Nord-Ost (Verblender)	NO 90,0°		41,11	31,97	1,8
22	Fenster (Sozialräume)	NO 90,0°		-	9,14	0,5
23	Außenwand Süd-Ost (Isowand)	SO 90,0°		12,29	8,06	0,4
24	Fenster (Sozialräume)	SO 90,0°		-	1,53	0,1
25	Sockel	SO 90,0°		-	2,70	0,2
26	Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)	N 0,0°		80,76	80,76	4,5
27	Bodenplatte im Estrich gedämmt	0,0°		153,80	153,80	8,5
28	Außenwand Nord-West (Verblender)	NW 90,0°		15,76	14,73	0,8
29	Fenster (Sozialräume)	NW 90,0°		-	1,03	0,1
30	Außenwand Süd-Ost (Verblender)	SO 90,0°		23,82	21,58	1,2
31	Fenster (Sozialräume)	SO 90,0°		-	2,24	0,1
32	Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)	N 0,0°		71,70	71,70	4,0
33	Bodenplatte im Estrich gedämmt	0,0°		71,70	71,70	4,0
34	Außenwand Nord-Ost (Verblender)	NO 90,0°		20,06	18,53	1,0
35	Fenster (Sozialräume)	NO 90,0°		-	1,53	0,1
36	Außenwand Süd-Ost (Verblender)	SO 90,0°		9,95	8,99	0,5
37	Fenster (Sozialräume)	SO 90,0°		-	0,96	0,1
38	Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)	N 0,0°		23,90	23,90	1,3
39	Bodenplatte im Estrich gedämmt	0,0°		23,90	23,90	1,3
40	Außenwand Nord-West (Verblender)	NW 90,0°		5,73	2,57	0,1
41	Fenster (Sozialräume)	NW 90,0°		-	3,16	0,2
42	Außenwand Süd-Ost (Verblender)	SO 90,0°		5,73	2,57	0,1
43	Fenster (Sozialräume)	SO 90,0°		-	3,16	0,2
44	Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)	N 0,0°		38,60	37,32	2,1
45	Lichtkuppel	N 0,0°		-	1,28	0,1
46	Bodenplatte im Estrich gedämmt	0,0°		38,60	38,60	2,1

1.2 Gebäudegeometrie - Zusammenfassung


Gebäudehüllfläche * :	1799,40 m²
Gebäudevolumen :	3190,10 m³
Beheiztes Luftvolumen :	2552,08 m³
Nettogrundfläche * :	633,52 m²

* Für die Berechnung der Hüllfläche und der Nettogrundfläche nach GEG werden nur geheizte/gekühlte Zonen berücksichtigt.

2. U - Wert - Ermittlung

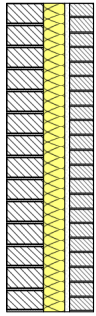
Bauteil:	Außenwand Nord-West (Isowand)	Fläche / Ausrichtung :	87,32 m ²	NW
	Außenwand Süd-West (Isowand)		48,83 m ²	SW
	Außenwand Süd-Ost (Isowand)		87,32 m ²	SO
	Außenwand Nord-Ost (Isowand)		46,41 m ²	NO
	Außenwand Nord-West (Isowand)		8,07 m ²	NW
	Außenwand Nord-Ost (Isowand)		10,25 m ²	NO
	Außenwand Süd-Ost (Isowand)		8,06 m ²	SO

Katalogkennung: 7.1.9

	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Aluminiumlegierungen nach EN 12524	0,05	160,000	2800,0	0,00
	2	PUR/PIR-Hartschaum mit gasdiffusionsdichter Schicht (DIN 13165 - WLG 021)	10,00	0,025	30,0	4,00
	3	Aluminiumlegierungen nach EN 12524	0,06	160,000	2800,0	0,00
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul} = 1,75		
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
296,26 m ²	16,5 %	6,1 kg/m ²	71,05 W/K	37,1 %	10cm-Regel : 101 Wh/K 3cm-Regel : 101 Wh/K	R _{se} = 0,04
						U - Wert 0,24 W/m²K

Bauteil:	Sockel	Fläche / Ausrichtung :	9,60 m ²	NW
	Sockel		4,30 m ²	SW
	Sockel		9,60 m ²	SO
	Sockel		2,70 m ²	NW
	Sockel		2,90 m ²	NO
	Sockel		2,70 m ²	SO

Katalogkennung: 7.1.9 - Kopie (2) - Kopie (2)

	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m ³)	17,50	0,990	1800,0	0,18
	2	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)	10,00	0,035	25,0	2,86
	3	schwach belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke	2,00		1,3	0,09
	4	Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m ³)	11,50	0,810	1800,0	0,14
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul} = 1,20			R = 3,26
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
31,80 m ²	1,8 %	524,5 kg/m ²	9,26 W/K	4,8 %	10cm-Regel : 1590 Wh/K 3cm-Regel : 477 Wh/K	R _{se} = 0,04
						U - Wert 0,29 W/m²K

2. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil: Tor (opak)		Fläche / Ausrichtung : 12,00 m ² SW				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Aluminiumlegierung (DIN 12524)	0,05	160,000	2800,0	0,00
	2	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)	4,00	0,035	25,0	1,14
	3	Aluminiumlegierung (DIN 12524)	0,05	160,000	2800,0	0,00
						R = 1,14
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13	
12,00 m ²	0,7 %	3,8 kg/m ²	9,14 W/K	4,8 %	R _{se} = 0,04	
					U - Wert	
					0,76 W/m²K	

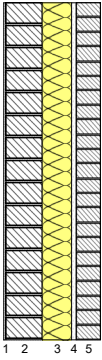
Bauteil: Dachfläche an Außenluft (Isodach)		Fläche / Ausrichtung : 419,46 m ² N				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Aluminiumlegierungen nach EN 12524	0,05	160,000	2800,0	0,00
	2	PUR/PIR-Hartschaum mit gasdiffusionsdichter Schicht (DIN 13165 - WLG 021)	12,00	0,025	30,0	4,80
	3	Aluminiumlegierungen nach EN 12524	0,06	160,000	2800,0	0,00
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 1 ist erfüllt!					R_{zul.} = 1,75
Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10	
419,46 m ²	23,3 %	6,7 kg/m ²	84,91 W/K	44,3 %	R _{se} = 0,04	
					U - Wert	
					0,20 W/m²K	

Bauteil: Bodenplatte unterhalb gedämmt		Fläche : 336,30 m ²				
	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m ³)	20,00	2,000	2400,0	0,10
	2	Polystyrol PS -Extruderschaum (WLG 035)	8,00	0,035	25,0	2,29
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!					R_{zul.} = 0,90
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,17
336,30 m ²	18,7 %	482,0 kg/m ²	131,59 W/K	68,7 %	R _{se} = 0,00	
					U - Wert	
					0,39 W/m²K	

2. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

Bauteil:	Außenwand Nord-West (Verblender)	Fläche / Ausrichtung :	13,96 m ²	NW
	Außenwand Nord-Ost (Verblender)		31,97 m ²	NO
	Außenwand Nord-West (Verblender)		14,73 m ²	NW
	Außenwand Süd-Ost (Verblender)		21,58 m ²	SO
	Außenwand Nord-Ost (Verblender)		18,53 m ²	NO
	Außenwand Süd-Ost (Verblender)		8,99 m ²	SO
	Außenwand Nord-West (Verblender)		2,57 m ²	NW
	Außenwand Süd-Ost (Verblender)		2,57 m ²	SO

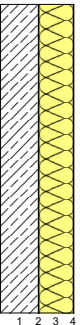
Katalogkennung: 7.1.9 - Kopie (3)

	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,00	1,000	1800,0	0,01
	2	Kalksandstein, NM/DM (1800 kg/m ³)	17,50	0,990	1800,0	0,18
	3	Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	14,00	0,035	60,0	4,00
	4	schwach belüftete Luftschicht (vertikal) bis 300mm Dicke	2,00		1,0	0,09
	5	Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m ³)	11,50	0,810	1800,0	0,14
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 1,20			R = 4,42
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,13
114,90 m ²	6,4 %	548,4 kg/m ²	25,32 W/K	13,2 %	10cm-Regel : 5745 Wh/K 3cm-Regel : 1723 Wh/K	R _{se} = 0,04
						U - Wert 0,22 W/m²K

Korrekturen des Wärmedurchgangskoeffizienten nach DIN EN ISO 6946 Anhang D

Mechanische Befestigungselemente, die Bauteilschichten durchdringen:		
Koeffizient α		0,80
Nummer der (Dämm-)Schicht mit Befestigungselementen		3
Dicke der Befestigungselemente d_f		0,14 m
Wärmeleitfähigkeit des Befestigungsteils λ_f		15,00 W/(mK)
Anzahl der Befestigungsteile n_f		5 1/m ²
Querschnittsfläche eines Befestigungsteils A_f		0,07 cm ²
$\Delta U_f = \alpha (\lambda_f n_f A_f) / d_0 * (R_f/R_{T,h})^2$		0,00 W/(m²K)
Gesamt-U-Wert (inkl. Korrekturen)		0,22 W/(m²K)

Bauteil:	Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)	Fläche / Ausrichtung :	80,76 m ²	N
	Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)		71,70 m ²	N
	Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)		23,90 m ²	N
	Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)		37,32 m ²	N

	Nr.	Baustoff	Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
			cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Beton armiert mit 1% Stahl (DIN 12524)	18,00	2,300	2300,0	0,08
	2	Bitumendachbahn (DIN 52128)	0,20	0,170	1200,0	0,01
	3	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 15 kg/m ³)	16,00	0,035	15,0	4,57
	4	Kunststoff-Dachbahn PVC-P (DIN 16730)	0,20	0,200	700,0	0,01
	Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!			R_{zul.} = 1,20		
	Bauteilfläche	spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit		R _{si} = 0,10
213,68 m ²	11,9 %	420,2 kg/m ²	44,41 W/K	23,2 %	10cm-Regel : 13652 Wh/K 3cm-Regel : 4096 Wh/K	R _{se} = 0,04
						U - Wert 0,21 W/m²K

2. U - Wert - Ermittlung (Fortsetzung)

	Bauteil:				Bodenplatte im Estrich gedämmt Bodenplatte im Estrich gedämmt Bodenplatte im Estrich gedämmt Bodenplatte im Estrich gedämmt		Fläche : 153,80 m ² 71,70 m ² 23,90 m ² 38,60 m ²	
	Nr.	Baustoff			Dicke	Lambda	Dichte	Wärmedurchlasswiderstand
					cm	W/(mK)	kg/m ³	m ² K/W
	1	Keramik- / Porzellan-Platten (DIN 12524)			1,00	1,300	2300,0	0,01
	2	Zement-Estrich			6,00	1,400	2000,0	0,04
	3	PVC-Folie 0,2 mm (DIN 12524)			0,02	0,170	1390,0	0,00
	4	Polystyrol PS -Partikelschaum (WLG 035 - > 20 kg/m ³)			12,00	0,035	20,0	3,43
5	Bitumendachbahn (DIN 52128)			0,20	0,170	1200,0	0,01	
6	Beton hohe Rohdichte (DIN 12524 - 2400 kg/m ³)			20,00	2,000	2400,0	0,10	
Anforderung nach DIN 4108 Teil 2 ist erfüllt!				R_{zul} = 0,90			R = 3,59	
Bauteilfläche		spezif. Bauteilmasse	spezif. Transmissionswärmeverlust	wirksame Wärmespeicherfähigkeit			R _{si} = 0,17	
288,00 m ²	16,0 %	628,1 kg/m ²	76,55 W/K	40,0 %	10cm-Regel : 11179 Wh/K 3cm-Regel : 4746 Wh/K		R _{se} = 0,00	
							U - Wert 0,27 W/m²K	

GEG- und KFN/KNN-Anforderungen

Förderung Klimafreundlicher Neubau und Klimafreundlicher Neubau im Niedrigpreissegment

Berechnungsverfahren und Randbedingungen	GEG 2024 - DIN 18599:2018 - Nichtwohngebäude
Nutzung	Nichtwohngebäude
Beheiztes Gebäudevolumen V_e	3190,1 m ³
Hüllfläche A	1799,4 m ²
Nettogrundfläche A_{NGF}	633,5 m ²
Fensterfläche	87,0 m ²
Außentürfläche	12,0 m ²
Bauart des Gebäudes	leichte Bauweise
Gebäudetyp	freistehend

Effizienzgebäude-Stufen

Ergebnis			Anforderungen NWG					
			GEG		KFN	KNN		
	Einheit	Ist-Wert	Neubau	REF (100%)	EG 40 *	EG 55 **		
Primärenergiebedarf Q_p	kWh/m ² a	56,0	✓ 80,2	145,9	✓ 58,4	✓ 80,2		
Mittlerer U-Wert opake Bauteile	W/m ² K	0,18	✓ 0,28		✓ 0,18	✓ 0,22		
Mittlerer U-Wert transparente Bauteile	W/m ² K	1,0	✓ 1,5		✓ 1,0	✓ 1,2		
Mittlerer U-Wert Lichtkuppeln, etc.	W/m ² K	1,3	✓ 2,5		✓ 1,6	✓ 2,0		
Mittlerer U-Wert opake Baut. 12°C-19°C	W/m ² K	0,22	✓ 0,50		✓ 0,24	✓ 0,28		
Mittlerer U-Wert transp. Baut. 12°C-19°C	W/m ² K	1,3	✓ 2,8		✓ 1,3	✓ 1,5		

* EG 40 wird nur mit LCA-Nachweis gefördert. Mit dem "Qualitätssiegel Nachhaltiges Bauen" (QNG-PLUS oder QNG-PREMIUM) erhöht sich die Förderung.

** EG 55 wird nur mit "Qualitätssiegels Nachhaltiges Gebäude PREMIUM" (QNG-PREMIUM) gefördert.

Energie- und CO₂-Einsparung zum Neubauniveau

	Einheit	Neubau-Anforderungswert *	Ist-Wert	Einsparung	Einsparung in %
Endenergiebedarf	kWh/a	39392	19697	19695	50
Primärenergiebedarf	kWh/a	50837	35455	15382	30
Treibhausgasemissionen	kg/a	12885	11030	1855	14

Einsatz Erneuerbarer Energien - GEG 2024

Auftraggeber	Anschrift des Gebäudes
Stadt Papenburg Katharina Hunfeld Hauptkanal rechts 68-69 26871 Papenburg	Bethlehem rechts 3A 26871 Papenburg

Wärmeenergiebedarf (Erzeugernutzwärmeabgaben)		
	jährl. Bedarf	
Wärmeenergiebedarf für Heizung	45.276 kWh	
Wärmeenergiebedarf für Trinkwarmwasser	4.554 kWh	
Gesamtwärmeenergiebedarf	49.830 kWh	
Erneuerbare Energie		
	jährl. Beitrag	Anteil
Energieertrag thermische Solaranlage	-	-
Wärmeabgabe elektrische Wärmepumpen	45.228 kWh	90,8 %
Umweltwärme gasbetriebene Wärmepumpe	-	-
Wärmeabgabe Stromdirektheizung	-	-
Wärmeabgabe aus Wärmenetz	-	-
Wärmeabgabe aus fester Biomasse (außer Einzelfeuerstätten)	-	-
Wärmeabgabe aus dem Brennstoff beigemischten erneuerbaren Energien (Kessel, KWK, ...)	-	-
Wärmeabgabe Einzelfeuerstätten	-	-
Ergebnis		Anteil
Die Anforderung des GEG ist erfüllt.		Insgesamt: 90,8 %

Anforderung an erneuerbare Energien:

Im Gebäudeenergiegesetz GEG 2024 ist in § 71 die Anforderung verankert, dass eine Heizungsanlage nur zum Zweck der Inbetriebnahme in ein Gebäude eingebaut oder aufgestellt werden darf, wenn sie mindestens 65 % der mit der Anlage bereitgestellten Wärme mit erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme nach Maßgabe der Absätze 4 bis 6 sowie der §§ 71 b bis 71 h erzeugt. Dies ist entsprechend für eine Heizungsanlage anzuwenden, die in ein Gebäudernetz einspeist.

Wärmeenergiebedarf des Gebäudes:

Nach § 3.31 ist der Wärmeenergiebedarf die Summe der zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge, einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung. Der Wärmeenergiebedarf im Sinne des GEG entspricht in der DIN V 18599 Berechnung der Erzeugernutzwärmeabgabe für Heizung und / oder Warmwasserbereitung.

Heizungsanlage:

Nach § 3.14 a ist eine Heizungsanlage eine Anlage zur Erzeugung von Raumwärme, Warmwasser oder einer Kombination davon einschließlich Hausübergabestationen zum Anschluss an ein Wärmenetz und Wärmeübertrager von unvermeidlicher Abwärme, mit Ausnahme von handbeschrifteten Einzelraumfeuerungsanlagen im Sinne des § 2 Nummer 12 und Badeöfen nach § 1 Absatz 2 der Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen.

Aussteller	
Telkmann Beratende Ingenieure Büro für Baustatik PartGmbH Stiege 15 49733 Haren (Ems)	
	12.12.2024
	Datum
	Unterschrift des Ausstellers

Einsatz Erneuerbarer Energien

Auftraggeber	Anschrift des Gebäudes
Stadt Papenburg Katharina Hunfeld Hauptkanal rechts 68-69 26871 Papenburg	Bethlehem rechts 3A 26871 Papenburg

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes (Summe der Erzeugernutzenergieabgaben)				
Energiebedarf für ...		jährl. Bedarf		
Heizung		61.237 kWh		
Trinkwarmwasser		4.554 kWh		
Kühlung		-		
Befeuchtung		-		
Gesamtsumme		65.792 kWh		
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie im Gebäude				
Regenerative Erträge		jährl. Ertrag		Deckungsgrad
Solarthermie		-		-
PV-Strom		4.213 kWh		6,4 %
Wärmepumpen		32.683 kWh		49,7 %
Wärme aus Kesseln - Biomasse fest		-		-
Wärme- und Kälterückgewinnung		15.961 kWh		24,3 %
regenerative Kälteerzeugung		-		-
Erfüllung aus Nutzung regenerativer Energie über Wärme/Kältenetze				
Art des Netzes	Gelieferte Energie	Anteil Erneuerbar	Erneuerbare Ener...	Deckungsgrad
Wärme aus Wärmenetzen	-	-	-	-
Kälte aus Kältenetzen	-	-	-	-
Gesamterfüllung				
Ergebnis				Deckungsgrad
BEG 2023 stellt keine Anforderung an Erneuerbare Energien für den Neubau				80,3 %

Wärme- und Kälteenergiebedarf des Gebäudes:

Nach GEG § 3.31 ist der Wärme- und Kälteenergiebedarf die Summe der zur Deckung des Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasserbereitung jährlich benötigten Wärmemenge und der zur Deckung des Kältebedarfs für Raumkühlung jährlich benötigten Kältemenge, jeweils einschließlich des thermischen Aufwands für Übergabe, Verteilung und Speicherung.

Kombination von Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen (GEG § 34 (2), auch DIN V 18599 Beiblatt 2):

(1) Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen können zur Erfüllung des Pflichtanteils untereinander und miteinander kombiniert werden.

(2) Die prozentualen Anteile der Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und der Ersatzmaßnahmen (Deckungsgrad) im Verhältnis zu der jeweils nach dem GEG vorgegebenen Mindestnutzung (Pflichtanteil) wird als Erfüllungsgrad bezeichnet. Als Summe muss der Gesamterfüllungsgrad für die BEG mindestens 65 % ergeben.

Aussteller	
Telkmann Beratende Ingenieure Büro für Baustatik PartGmbH Stiege 15 49733 Haren (Ems)	
	12.12.2024
	Datum
	Unterschrift des Ausstellers

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 16. Oktober 2023

Gültig bis: **11.12.2034**

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

1

Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Nichtwohngebäude		
Adresse	Bethlehem rechts 3A 26871 Papenburg		
Gebäudeteil ²	Anbau Jugendfeuerwehr und Fahrzeughalle		
Baujahr Gebäude ³	2025		
Baujahr Wärmeerzeuger ^{3,4}	2024		
Nettogrundfläche ⁵	633,5 m ²		
Wesentliche Energieträger für Heizung ³	Strom-Mix		
Wesentliche Energieträger für Warmwasser ³	Strom-Mix		
Erneuerbare Energien ³	Art: Umweltwärme/Sonnenenergie	Verwendung: Beheizung/Beleuchtung/ Warmwasser	
Art der Lüftung ³	<input type="checkbox"/> Fensterlüftung <input checked="" type="checkbox"/> Schachtlüftung	<input checked="" type="checkbox"/> Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung <input type="checkbox"/> Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung	
Art der Kühlung ³	<input type="checkbox"/> Passive Kühlung <input type="checkbox"/> Gelieferte Kälte	<input type="checkbox"/> Kühlung aus Strom <input type="checkbox"/> Kühlung aus Wärme	
Inspektionspflichtige Klimaanlage ⁶	Anzahl: 0	Nächstes Fälligkeitsdatum der Inspektion:	
Anlass der Ausstellung des Energieausweises	<input checked="" type="checkbox"/> Neubau <input type="checkbox"/> Vermietung / Verkauf	<input type="checkbox"/> Modernisierung (Änderung / Erweiterung)	<input type="checkbox"/> Aushangpflicht <input type="checkbox"/> Sonstiges (freiwillig)

Hinweise zu den Angaben über die energetische Qualität des Gebäudes

Die energetische Qualität eines Gebäudes kann durch die Berechnung des **Energiebedarfs** unter Annahme von standardisierten Randbedingungen oder durch die Auswertung des **Energieverbrauchs** ermittelt werden. **Als Bezugsfläche dient die Nettogrundfläche.** Teil des Energieausweises sind die Modernisierungsempfehlungen (Seite 4).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Berechnungen des **Energiebedarfs** erstellt (Energiebedarfsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 2** dargestellt. Zusätzliche Informationen zum Verbrauch sind freiwillig. Diese Art der Ausstellung ist Pflicht bei Neubauten und bestimmten Modernisierungen nach § 80 Absatz 2 GEG. Die angegebenen Vergleichswerte sind die Anforderungen des GEG zum Zeitpunkt der Erstellung des Energieausweises (**Erläuterungen – siehe Seite 5**).

Der Energieausweis wurde auf der Grundlage von Auswertungen des **Energieverbrauchs** erstellt. (Energieverbrauchsausweis). Die Ergebnisse sind auf **Seite 3** dargestellt. Die Vergleichswerte beruhen auf statistischen Auswertungen.

Datenerhebung Bedarf/Verbrauch durch Eigentümer Aussteller

Dem Energieausweis sind zusätzliche Informationen zur energetischen Qualität beigefügt (freiwillige Angabe).

Hinweise zur Verwendung des Energieausweises

Energieausweise dienen ausschließlich der Information. Die Angaben im Energieausweis beziehen sich auf das gesamte Gebäude oder den oben bezeichneten Gebäudeteil. Der Energieausweis ist lediglich dafür gedacht, einen überschlägigen Vergleich von Gebäuden zu ermöglichen.

Aussteller (mit Anschrift und Berufsbezeichnung)

Telkmann Beratende Ingenieure
Büro für Baustatik PartGmbH
Stiege 15
49733 Haren (Ems)

Unterschrift des Ausstellers

Ausstellungsdatum **12.12.2024**

¹ Datum des angewendeten GEG, gegebenenfalls des angewendeten Änderungsgesetzes zum GEG

² nur im Falle des § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG

³ Mehrfachangaben möglich

⁴ bei Wärmenetzen Baujahr der Übergabestation

⁵ Nettogrundfläche ist im Sinne des GEG ausschließlich der beheizte / gekühlte Teil der Nettogrundfläche

⁶ Klimaanlage oder kombinierte Lüftungs- und Klimaanlage im Sinne des § 74 GEG

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 16. Oktober 2023

Erfasster Energieverbrauch des Gebäudes

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

3

Endenergieverbrauch



- Warmwasser enthalten
- Kühlung enthalten



Der Wert enthält den Stromverbrauch für

- Zusatzheizung
- Warmwasser
- Lüftung
- eingebaute Beleuchtung
- Kühlung
- Sonstiges

Verbrauchserfassung

Zeitraum		Energieträger ³	Primär-energie-faktor	Energie-verbrauch Wärme [kWh]	Anteil Warmwasser [kWh]	Anteil Kälte [kWh]	Anteil Heizung [kWh]	Klima-faktor	Energie-verbrauch Strom [kWh]
von	bis								

weitere Einträge in Anlage

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes

Treibhausgasemissionen dieses Gebäudes (in CO₂-Äquivalenten)

Gebäudenutzung

Gebäudekategorie/ Nutzung	Flächen-anteil [%]	Vergleichswerte ²	
		Wärme	Strom

Erläuterungen zum Verfahren

Das Verfahren zur Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist durch das GEG vorgegeben. Die Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter beheizte/gekühlte Nettogrundfläche. Der tatsächliche Energieverbrauch eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens von den angegebenen Kennwerten ab.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

² Gemeinsam vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und vom Bundesministerium des Inneren, für Bau und Heimat bekanntgemacht im Bundesanzeiger (§ 85 Absatz 3 Nummer 6 GEG); veröffentlicht auch unter www.bbsr-energieeinsparung.de

³ gegebenenfalls auch Leerzuschläge in kWh

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 16. Oktober 2023

Empfehlungen des Ausstellers

Vorschau

(Ausweis rechtlich nicht gültig)

4

Empfehlungen zur kostengünstigen Modernisierung

Maßnahmen zur kostengünstigen Verbesserung der Energieeffizienz sind möglich nicht möglich

Empfohlene Modernisierungsmaßnahmen

Nr.	Bau- oder Anlagenteile	Maßnahmenbeschreibung in einzelnen Schritten	empfohlen		(freiwillige Angaben)	
			in Zusammenhang mit größerer Modernisierung	als Einzelmaßnahme	geschätzte Amortisationszeit	geschätzte Kosten pro eingesparte Kilowattstunde Endenergie

weitere Einträge im Anhang

Hinweis: Modernisierungsempfehlungen für das Gebäude dienen lediglich der Information. Sie sind kurz gefasste Hinweise und kein Ersatz für eine Energieberatung.

Genauere Angaben zu den Empfehlungen sind erhältlich bei/unter:

Telkmann Beratende Ingenieure, Büro für Baustatik PartGmbH
Stiege 15, 49733 Haren (Ems)

Ergänzende Erläuterungen zu den Angaben im Energieausweis (Angaben freiwillig)

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 79 ff. Gebäudeenergiegesetz (GEG) vom ¹ 16. Oktober 2023

Erläuterungen

5

Angabe Gebäudeteil – Seite 1

Bei Nichtwohngebäuden, die zu einem nicht unerheblichen Anteil zu Wohnzwecken genutzt werden, ist die Ausstellung des Energieausweises gemäß § 79 Absatz 2 Satz 2 GEG auf den Gebäudeteil zu beschränken, der getrennt als Nichtwohngebäude zu behandeln ist (siehe im Einzelnen § 106 GEG). Dies wird im Energieausweis durch die Angabe „Gebäudeteil“ deutlich gemacht.

Erneuerbare Energien – Seite 1

Hier wird darüber informiert, wofür und in welcher Art erneuerbare Energien genutzt werden. Bei Neubauten und ggf. bei grundlegender Renovierung eines öffentlichen Gebäudes enthält Seite 2 (Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien) dazu weitere Angaben.

Energiebedarf – Seite 2

Der Energiebedarf wird hier durch den Jahres-Primärenergiebedarf und den Endenergiebedarf für die Anteile Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung dargestellt. Diese Angaben werden rechnerisch ermittelt. Die angegebenen Werte werden auf der Grundlage der Baunterlagen bzw. gebäudebezogener Daten und unter Annahme von standardisierten Randbedingungen (z.B. standardisierte Klimadaten, definiertes Nutzerverhalten, standardisierte Innentemperatur und innere Wärmegewinne) berechnet. So lässt sich die energetische Qualität des Gebäudes unabhängig vom Nutzerverhalten und von der Wetterlage beurteilen. Insbesondere wegen der standardisierten Randbedingungen erlauben die angegebenen Werte keine Rückschlüsse auf den tatsächlichen Energieverbrauch.

Primärenergiebedarf – Seite 2

Der Primärenergiebedarf bildet die Energieeffizienz des Gebäudes ab. Er berücksichtigt neben der Endenergie mithilfe von Primärenergiefaktoren auch die sogenannte „Vorkette“ (Erkundung, Gewinnung, Verteilung, Umwandlung) der jeweils eingesetzten Energieträger (z.B. Heizöl, Gas, Strom, erneuerbare Energien etc.). Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz sowie eine die Ressourcen und die Umwelt schonende Energienutzung. Die angegebenen Vergleichswerte geben für das Gebäude die Anforderungen des GEG an, das zum Zeitpunkt der Ausstellung des Energieausweises galt. Sie sind im Fall eines Neubaus oder einer Modernisierung des Gebäudes, die nach den Vorgaben des § 50 Absatz 1 Nummer 2 GEG durchgeführt wird, einzuhalten. Bei Bestandsgebäuden dienen sie zur Orientierung hinsichtlich der energetischen Qualität des Gebäudes.

Der Endwert der Skala zum Primärenergiebedarf beträgt, auf die Zehnerstelle gerundet, das Dreifache des Vergleichswerts „Anforderungswert GEG modernisierter Altbau“ (Anforderung gemäß § 50 Absatz 1 Nummer 2 Buchstabe a GEG).

Wärmeschutz – Seite 2

Das GEG stellt bei Neubauten und bestimmten baulichen Änderungen auch Anforderungen an die energetische Qualität aller wärmeübertragenden Umfassungsflächen (Außenwände, Decken, Fenster etc.) sowie bei Neubauten an den sommerlichen Wärmeschutz (Schutz vor Überhitzung eines Gebäudes).

Endenergiebedarf – Seite 2

Der Endenergiebedarf gibt die nach technischen Regeln berechnete, jährlich benötigte Energiemenge für Heizung, Warmwasser, eingebaute Beleuchtung, Lüftung und Kühlung an. Er wird unter Standardklima- und Standardnutzungsbedingungen errechnet und ist ein Indikator für die Energieeffizienz eines Gebäudes und seiner Anlagentechnik. Der Endenergiebedarf ist die Energiemenge, die dem Gebäude unter der Annahme von standardisierten Bedingungen und unter Berücksichtigung der Energieverluste zugeführt werden muss, damit die standardisierte Innentemperatur, der Warmwasserbedarf, die notwendige Lüftung und eingebaute Beleuchtung sichergestellt werden können. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Bedarf und damit eine hohe Energieeffizienz.

Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Erfüllung der 65%-EE-Regel – Seite 2

§ 71 Absatz 1 GEG sieht vor, dass Heizungsanlagen, die zum Zweck der Inbetriebnahme in einem Gebäude eingebaut oder aufgestellt werden, grundsätzlich zu mindestens 65 Prozent mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Die 65%-EE-Regel gilt ausdrücklich nur für neu eingebaute oder aufgestellte Heizungen und überdies nach Maßgabe eines Systems von Übergangsregeln nach den §§ 71 ff. GEG. In dem Feld "Angaben zur Nutzung erneuerbarer Energien" kann für Anlagen, die den §§ 71 ff. GEG bereits unterfallen, die Erfüllung per Nachweis im Einzelfall oder per pauschaler Erfüllungsoption ausgewiesen werden. Für Bestandsanlagen, auf die §§ 71 ff. nicht anzuwenden sind oder für die Übergangsregelungen nach § 71 Absatz 8, 9 oder § 71i - § 71m GEG oder sonstige Ausnahmen gelten, können die zur Wärmebereitstellung eingesetzten erneuerbaren Energieträger aufgeführt und kann jeweils der prozentuale Anteil an der Wärmebereitstellung des Gebäudes ausgewiesen werden.

Endenergieverbrauch – Seite 3

Die Angaben zum Endenergieverbrauch von Wärme und Strom werden für das Gebäude auf der Basis der Abrechnungen von Heizkosten bzw. der Abrechnungen von Energielieferanten ermittelt. Dabei werden die Energieverbrauchsdaten des gesamten Gebäudes und nicht der einzelnen Nutzeinheiten zugrunde gelegt. Die so ermittelten Werte sind spezifische Werte pro Quadratmeter Nettogrundfläche nach dem GEG. Der erfasste Energieverbrauch für die Heizung wird anhand der konkreten örtlichen Wetterdaten und mithilfe von Klimafaktoren auf einen deutschlandweiten Mittelwert umgerechnet. Die Angaben zum Endenergieverbrauch geben Hinweise auf die energetische Qualität des Gebäudes. Ein kleiner Wert signalisiert einen geringen Verbrauch. Ein Rückschluss auf den künftig zu erwartenden Verbrauch ist jedoch nicht möglich. Der tatsächliche Verbrauch einer Nutzungseinheit oder eines Gebäudes weicht insbesondere wegen des Witterungseinflusses und sich ändernden Nutzerverhaltens oder sich ändernder Nutzungen vom angegebenen Endenergieverbrauch ab.

Im Fall längerer Leerstände wird hierfür einpauschaler Zuschlag rechnerisch bestimmt und in die Verbrauchserfassung einbezogen. Ob und inwieweit derartige Pauschalen in die Erfassung eingegangen sind, ist der Tabelle „Verbrauchserfassung“ zu entnehmen.

Die Vergleichswerte ergeben sich durch die Beurteilung gleichartiger Gebäude. Kleinere Verbrauchswerte als der Vergleichswert signalisieren eine gute energetische Qualität im Vergleich zum Gebäudebestand dieses Gebäudetyps. Die Endwerte der beiden Skalen zum Endenergieverbrauch betragen, auf die Zehnerstelle gerundet, das Doppelte des jeweiligen Vergleichswerts.

Primärenergieverbrauch – Seite 3

Der Primärenergieverbrauch geht aus dem für das Gebäude insgesamt ermittelten Endenergieverbrauch für Wärme und Strom hervor. Wie der Primärenergiebedarf wird er mithilfe von Umrechnungsfaktoren ermittelt, die die Vorkette der jeweils eingesetzten Energieträger berücksichtigen.

Treibhausgasemissionen – Seite 2 und 3

Die mit dem Primärenergiebedarf oder dem Primärenergieverbrauch verbundenen Treibhausgasemissionen des Gebäudes werden als äquivalente Kohlendioxidemissionen ausgewiesen.

Pflichtangaben für Immobilienanzeigen – Seite 2 und 3

Nach dem GEG besteht die Pflicht, in Immobilienanzeigen die in § 87 Absatz 1 und 2 GEG genannten Angaben zu machen. Die dafür erforderlichen Angaben sind dem Energieausweis zu entnehmen, je nach Ausweisart der Seite 2 oder 3.

¹ siehe Fußnote 1 auf Seite 1 des Energieausweises

DIN 18599 Berechnungsunterlagen

Gebäude: Bethlehem rechts 3A
26871 Papenburg

Auftraggeber:
Stadt Papenburg Katharina Hunfeld
Hauptkanal rechts 68-69
26871 Papenburg

Variante: 2422247

Erstellt von: Telkmann Beratende Ingenieure
Büro für Baustatik PartGmbH
Stiege 15
49733 Haren (Ems)
Tel.: 05932/735350
Fax: 05932/7353522
E-Mail: info@statik-telkmann.de

Erstellt am: 12.12.2024

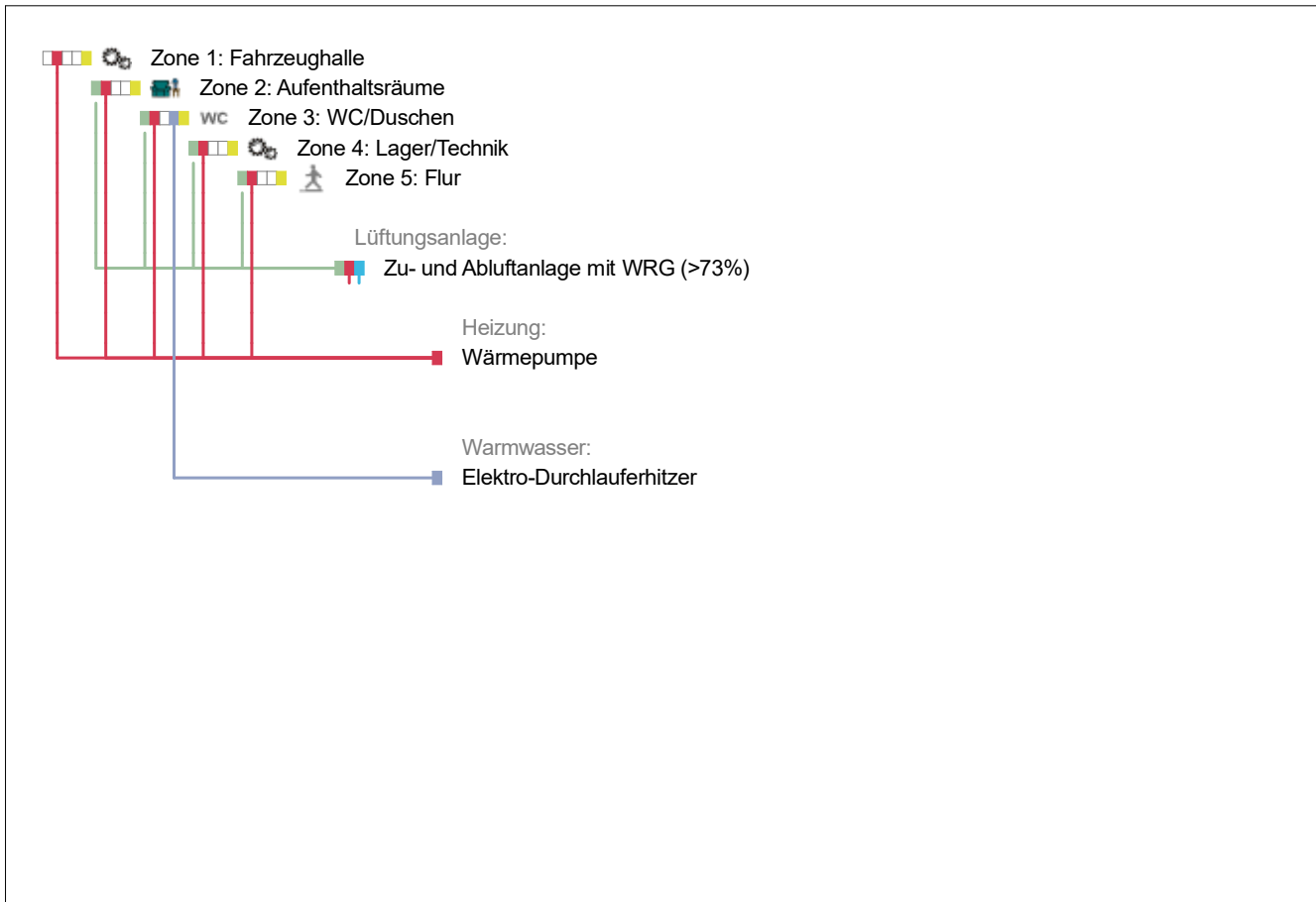
Geändert am: 12.12.2024

12.12.2024

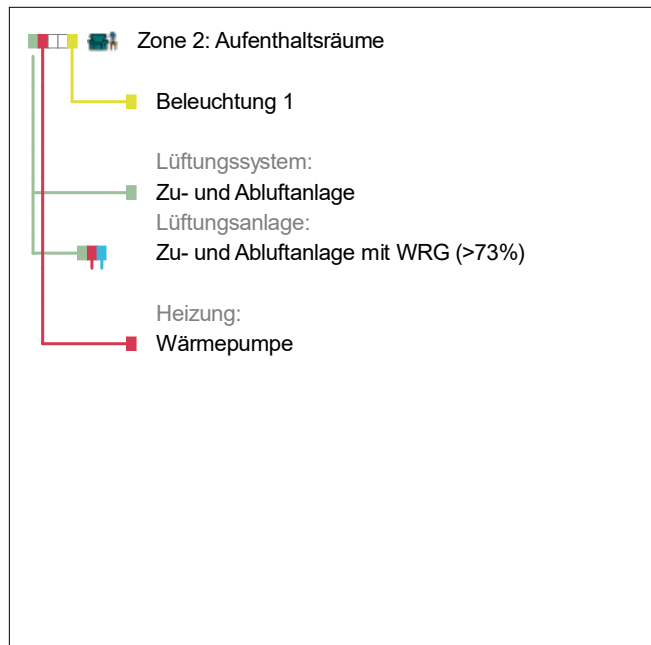
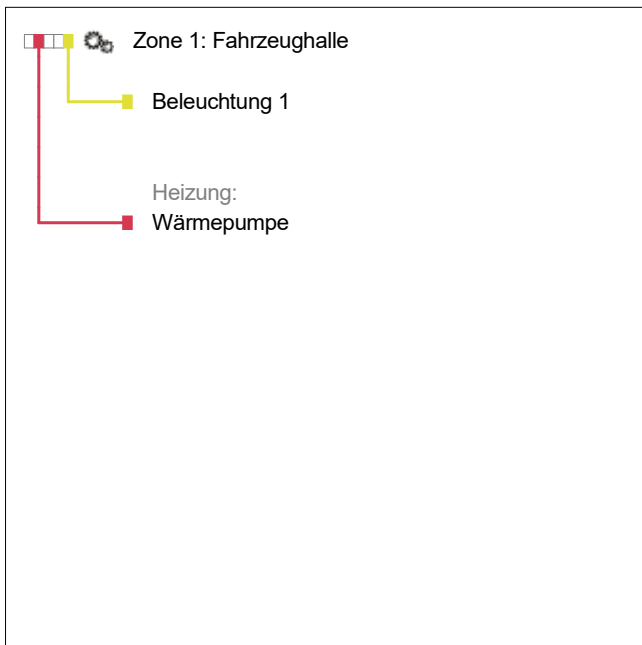
(Datum)

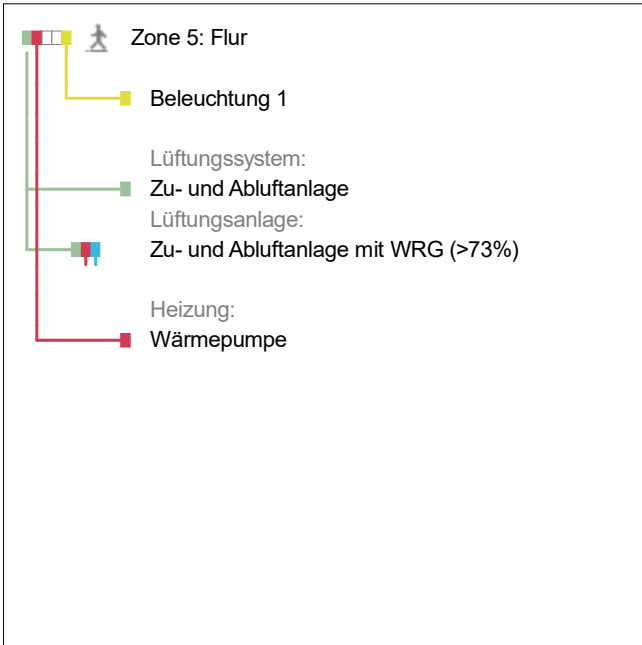
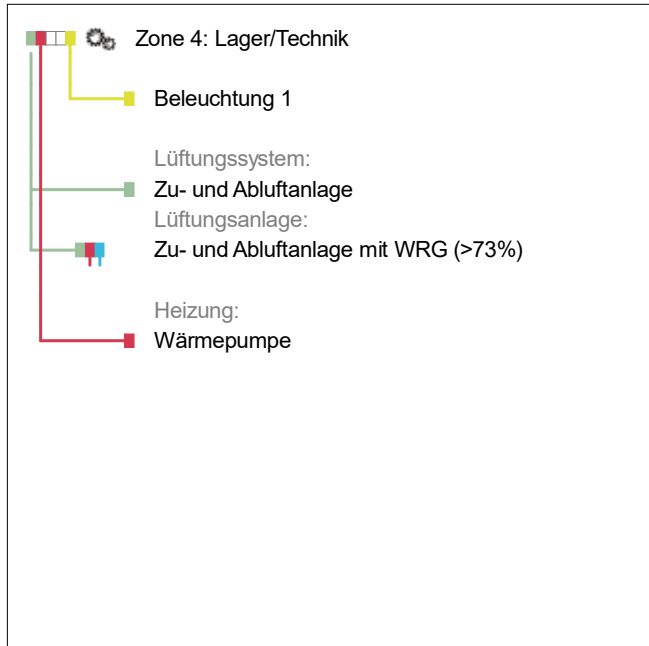
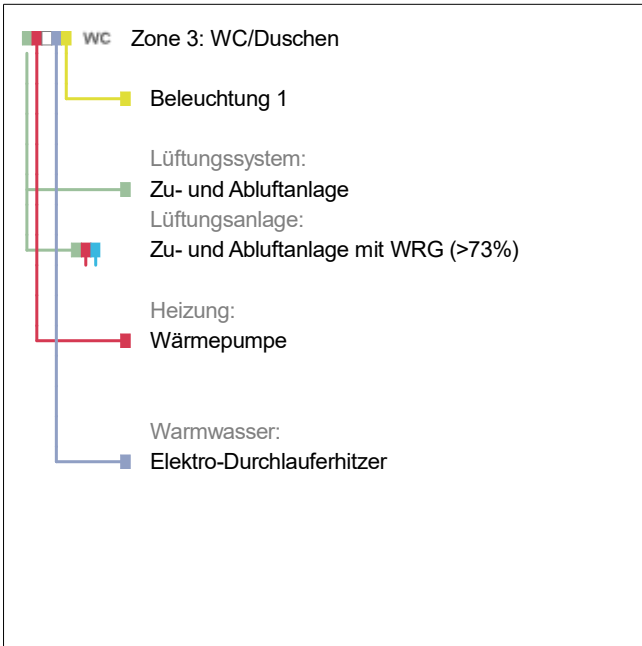
(Unterschrift)

Versorgungsschema des gesamten Gebäudes:

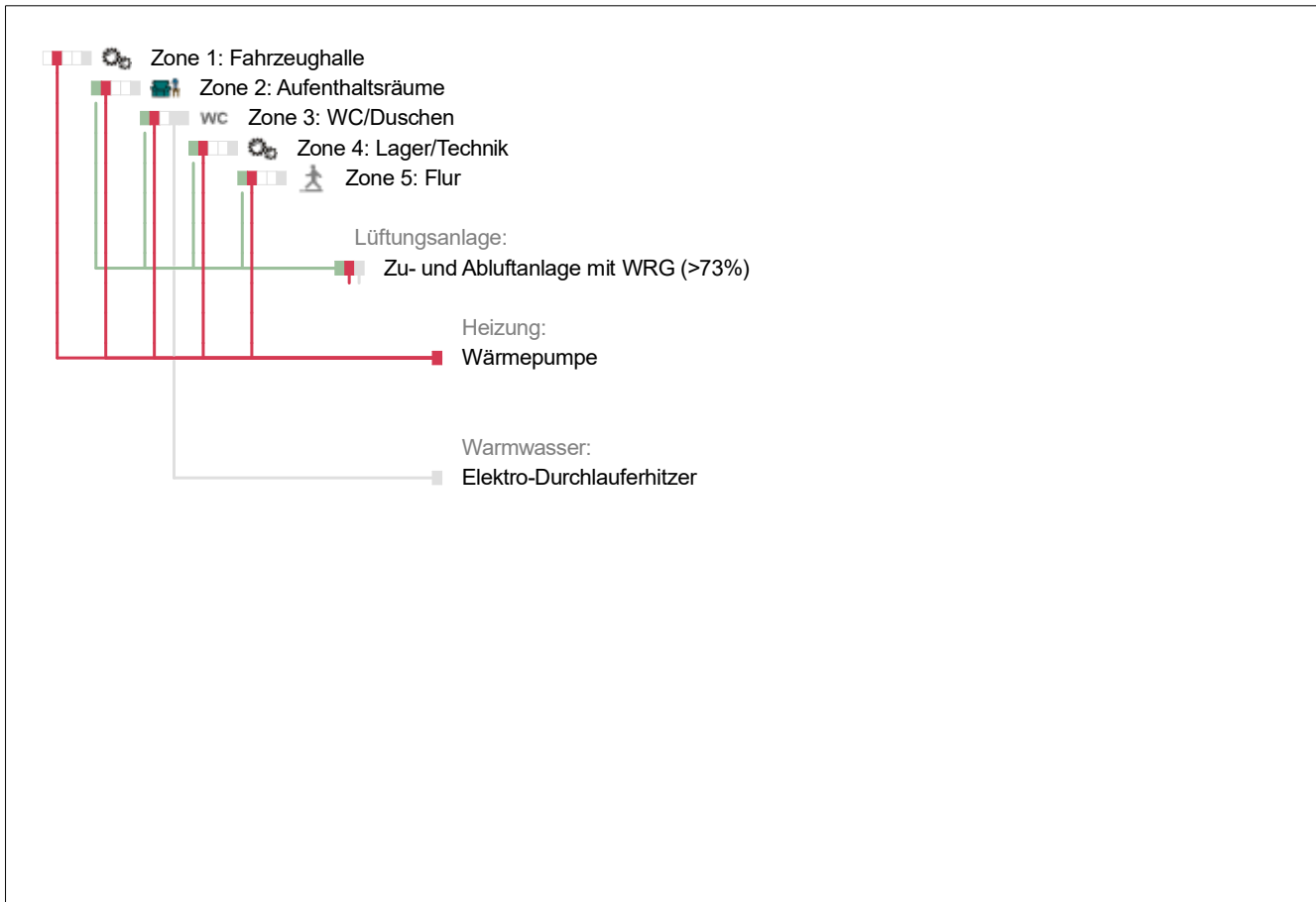


Versorgungsschema für jede einzelne Zone:

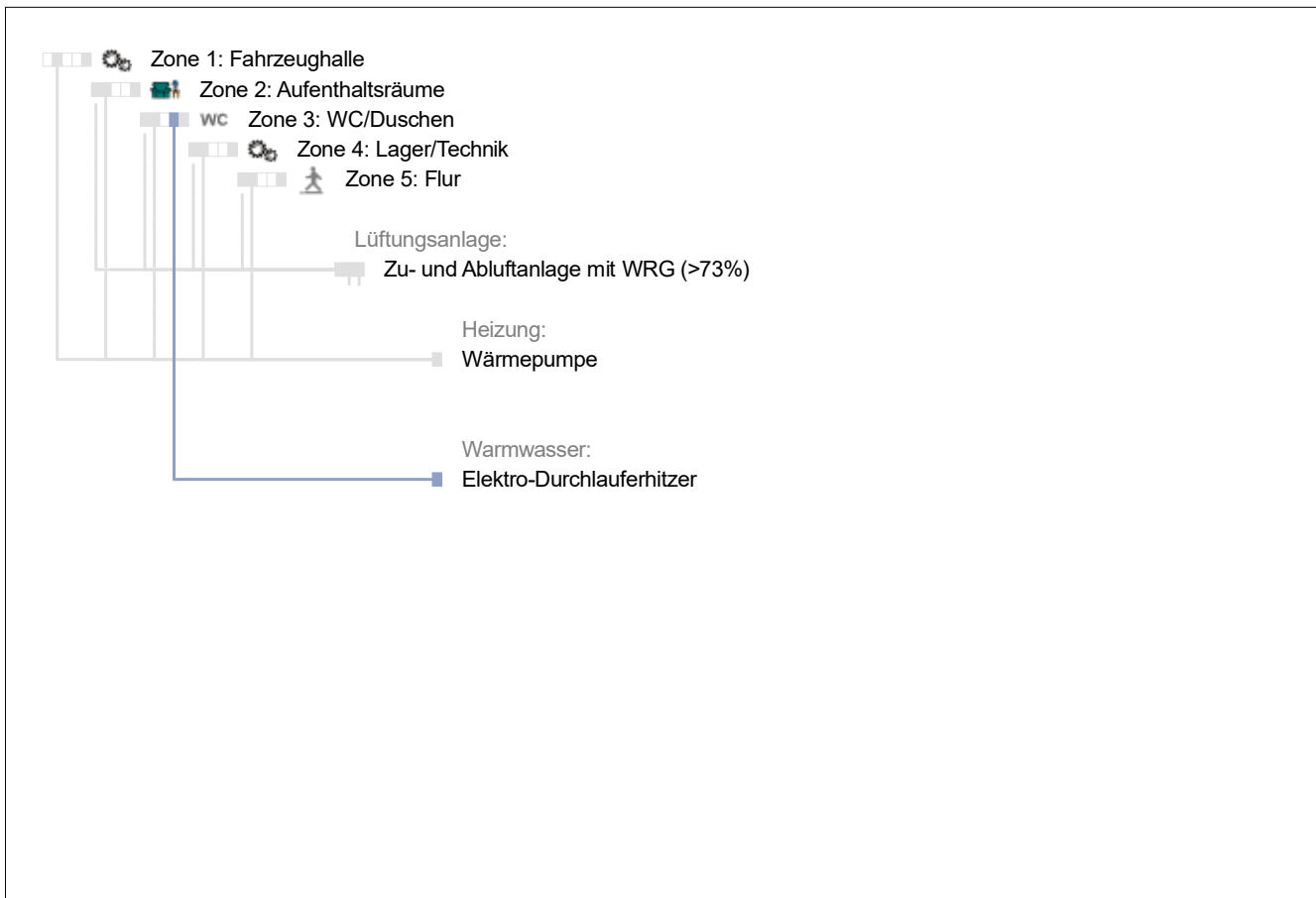




Versorgungsschema Heizung:



Versorgungsschema Warmwasser:



Allgemeine Angaben zum Gebäude

Baujahr: 2025
 Baujahr Wärmeerzeugung: 2024
 Baujahr Klimaanlage:

Gebäudeart: Nicht-Wohngebäude
 Gebäudetyp: Neubau

Nettogrundfläche A_{NGF} : 634 m²
 Hüllfläche A : 1799 m²
 Volumen (automatisch aus Zonen-Nettovolumen) V_e : 3190 m³
 Luftvolumen V : 2552 m³

Angaben zur Gebäudegeometrie (zur Bestimmung der Standardleitungslängen)

Vollgeschosse n_G : 1
 Geschosshöhe h_G : 5,50 m
 Charakteristische Breite B : 20,54 m
 Charakteristische Länge L : 30,40 m

Klimareferenzort: Deutschland (Potsdam)
 Norm-Außentemperatur ϑ_e : -12 °C
 Mittl. Außentemperatur $\vartheta_{e,mittel}$: 9,5 °C
 Außentemperatur Juli $\vartheta_{e,Jul}$: 25,0 °C
 Außentemperatur September $\vartheta_{e,Sep}$: 20,3 °C

Zonen:

Nr.	Zone	Fläche [m ²]	Anteil [%]	Hüllfläche [m ²]	Konditionierung
1	Zone 1: Fahrzeughalle	387,00	61,09	1118,52	Heizung + Beleuchtung
2	Zone 2: Aufenthaltsräume	134,50	21,23	331,43	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
3	Zone 3: WC/Duschen	59,80	9,44	182,98	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
4	Zone 4: Lager/Technik	19,00	3,00	77,81	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
5	Zone 5: Flur	33,22	5,24	88,66	Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
		Σ 633,52		Σ 1799,40	

Hüllfläche:

Ausrichtung und Bauteil	Fläche A_i [m²]	U_i-Wert [W/m²K]
Dachfläche an Außenluft (Isodach)	419,46	0,202
Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)	80,76	0,208
Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)	71,70	0,208
Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)	23,90	0,208
Decke nach oben an Außenluft (Flachdach)	37,32	0,208
NW - Außenwand Nord-West (Isowand)	87,32	0,240
NW - Sockel	9,60	0,291
SW - Außenwand Süd-West (Isowand)	48,83	0,240
SW - Sockel	4,30	0,291
SO - Außenwand Süd-Ost (Isowand)	87,32	0,240
SO - Sockel	9,60	0,291
NO - Außenwand Nord-Ost (Isowand)	46,41	0,240
NW - Außenwand Nord-West (Isowand)	8,07	0,240
NW - Sockel	2,70	0,291
NW - Außenwand Nord-West (Verblender)	13,96	0,220
NO - Außenwand Nord-Ost (Isowand)	10,25	0,240
NO - Sockel	2,90	0,291
NO - Außenwand Nord-Ost (Verblender)	31,97	0,220
SO - Außenwand Süd-Ost (Isowand)	8,06	0,240
SO - Sockel	2,70	0,291
NW - Außenwand Nord-West (Verblender)	14,73	0,220
SO - Außenwand Süd-Ost (Verblender)	21,58	0,220
NO - Außenwand Nord-Ost (Verblender)	18,53	0,220
SO - Außenwand Süd-Ost (Verblender)	8,99	0,220
NW - Außenwand Nord-West (Verblender)	2,57	0,220
SO - Außenwand Süd-Ost (Verblender)	2,57	0,220
NW - Fenstertür (Halle)	2,69	1,300
SW - Torverglasung (Halle)	52,00	1,300
SO - Fenstertür (Halle)	2,69	1,300
NW - Fenster (Sozialräume)	1,53	1,000
NW - Fenster (Sozialräume)	4,06	1,000
NO - Fenster (Sozialräume)	9,14	1,000
SO - Fenster (Sozialräume)	1,53	1,000
NW - Fenster (Sozialräume)	1,03	1,000
SO - Fenster (Sozialräume)	2,24	1,000
NO - Fenster (Sozialräume)	1,53	1,000
SO - Fenster (Sozialräume)	0,96	1,000
NW - Fenster (Sozialräume)	3,16	1,000
SO - Fenster (Sozialräume)	3,16	1,000
Lichtkuppel	1,28	1,300
SW - Tor (opak)	12,00	0,762
Bodenplatte unterhalb gedämmt	336,30	0,391
Bodenplatte im Estrich gedämmt	153,80	0,266
Bodenplatte im Estrich gedämmt	71,70	0,266
Bodenplatte im Estrich gedämmt	23,90	0,266
Bodenplatte im Estrich gedämmt	38,60	0,266
Σ	1799,40	

Bauteilflächen:

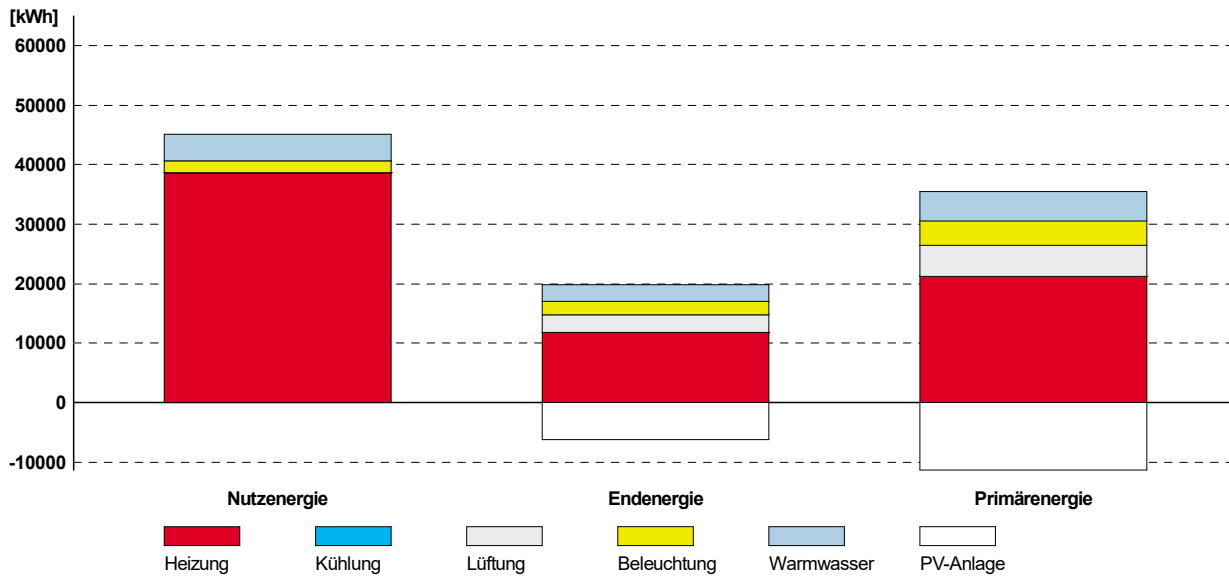
Nr.	Bezeichnung	Orientierung Neigung	Berechnung	Fläche brutto	Fläche netto
				m ²	m ²
1	* Außenwand Nord-West (Isowand)	NW 90,0°		99,61	87,32
2	* Fenstertür (Halle)	NW 90,0°		-	2,69
3	* Sockel	NW 90,0°		-	9,60
4	* Außenwand Süd-West (Isowand)	SW 90,0°		117,13	48,83
5	* Torverglasung (Halle)	SW 90,0°		-	52,00
6	* Tor (opak)	SW 90,0°		-	12,00
7	* Sockel	SW 90,0°		-	4,30
8	* Außenwand Süd-Ost (Isowand)	SO 90,0°		99,61	87,32
9	* Fenstertür (Halle)	SO 90,0°		-	2,69
10	* Sockel	SO 90,0°		-	9,60
11	* Außenwand Nord-Ost (Isowand)	NO 90,0°		46,41	46,41
12	* Dachfläche an Außenluft (Isodach)	N 0,0°		419,46	419,46
13	* Bodenplatte unterhalb gedämmt	0,0°		336,30	336,30
14	* Außenwand Nord-West (Isowand)	NW 90,0°		12,30	8,07
15	* Fenster (Sozialräume)	NW 90,0°		-	1,53
16	* Sockel	NW 90,0°		-	2,70
17	* Außenwand Nord-West (Verblender)	NW 90,0°		18,02	13,96
18	* Fenster (Sozialräume)	NW 90,0°		-	4,06
19	* Außenwand Nord-Ost (Isowand)	NO 90,0°		13,15	10,25
20	* Sockel	NO 90,0°		-	2,90
21	* Außenwand Nord-Ost (Verblender)	NO 90,0°		41,11	31,97
22	* Fenster (Sozialräume)	NO 90,0°		-	9,14
23	* Außenwand Süd-Ost (Isowand)	SO 90,0°		12,29	8,06
24	* Fenster (Sozialräume)	SO 90,0°		-	1,53
25	* Sockel	SO 90,0°		-	2,70
26	* Decke nach oben an Außenluft (Flachd...	N 0,0°		80,76	80,76
27	* Bodenplatte im Estrich gedämmt	0,0°		153,80	153,80
28	* Außenwand Nord-West (Verblender)	NW 90,0°		15,76	14,73
29	* Fenster (Sozialräume)	NW 90,0°		-	1,03
30	* Außenwand Süd-Ost (Verblender)	SO 90,0°		23,82	21,58
31	* Fenster (Sozialräume)	SO 90,0°		-	2,24
32	* Decke nach oben an Außenluft (Flachd...	N 0,0°		71,70	71,70
33	* Bodenplatte im Estrich gedämmt	0,0°		71,70	71,70
34	* Außenwand Nord-Ost (Verblender)	NO 90,0°		20,06	18,53
35	* Fenster (Sozialräume)	NO 90,0°		-	1,53
36	* Außenwand Süd-Ost (Verblender)	SO 90,0°		9,95	8,99
37	* Fenster (Sozialräume)	SO 90,0°		-	0,96
38	* Decke nach oben an Außenluft (Flachd...	N 0,0°		23,90	23,90
39	* Bodenplatte im Estrich gedämmt	0,0°		23,90	23,90
40	* Außenwand Nord-West (Verblender)	NW 90,0°		5,73	2,57
41	* Fenster (Sozialräume)	NW 90,0°		-	3,16
42	* Außenwand Süd-Ost (Verblender)	SO 90,0°		5,73	2,57
43	* Fenster (Sozialräume)	SO 90,0°		-	3,16
44	* Decke nach oben an Außenluft (Flachd...	N 0,0°		38,60	37,32
45	* Lichtkuppel	N 0,0°		-	1,28
46	* Bodenplatte im Estrich gedämmt	0,0°		38,60	38,60

* Bauteil gehört zur Hüllfläche.

Energiebilanz:

in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV*
Nutzenergie	45251	38708	0	0	2043	4500	0
	71,43	61,10	0	0	3,22	7,10	0
Endenergie	19697	11777	0	2877	2258	2785	(-6270)
	31,09	18,59	0	4,54	3,56	4,40	(-9,90)
Primärenergie	35455	21198	0	5178	4065	5014	(-11285)
	55,96	33,46	0	8,17	6,42	7,91	(-17,81)

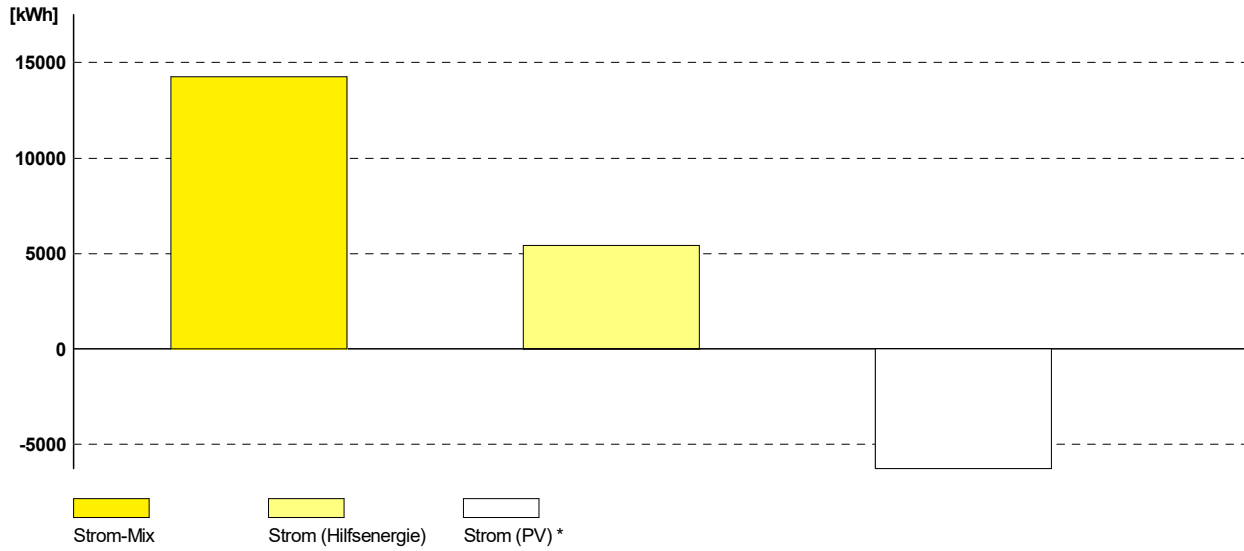
* PV bereits in Endenergie / Primärenergie verrechnet



Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in k...	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser	PV
Strom-Mix	14280	11495	0	0	0	2785	0
Strom (Hilfsenerg...	5417	282	0	2877	2258	0	0
Strom (PV) *	-6270	0	0	0	0	0	-6270

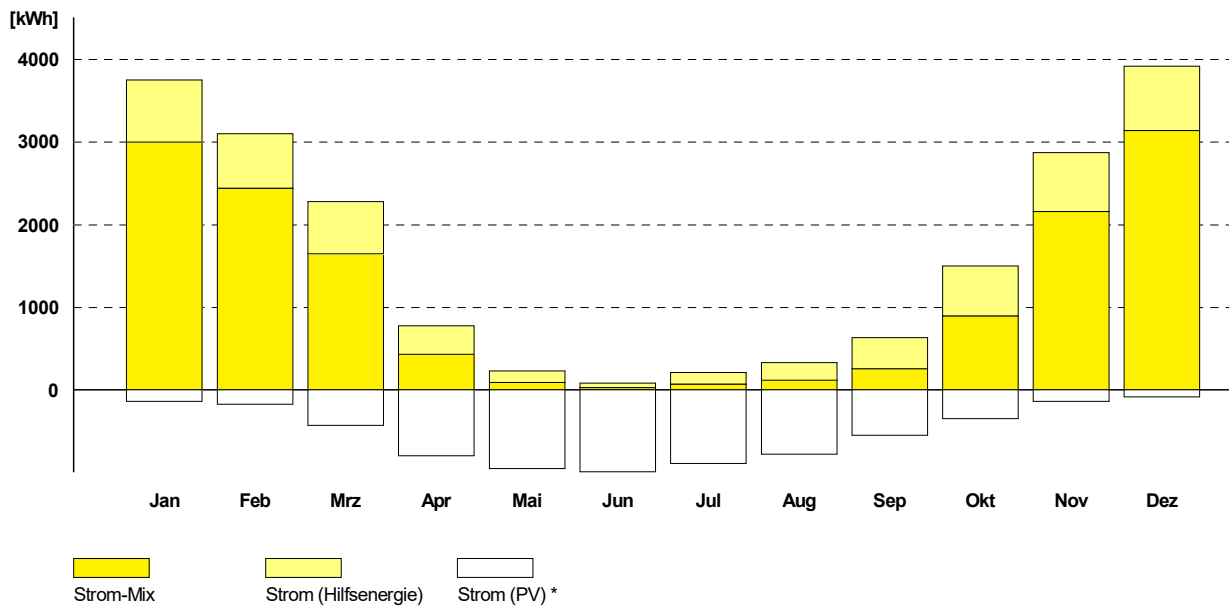
* PV bereits beim Strom verrechnet



Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger - Monatsbilanzierung:

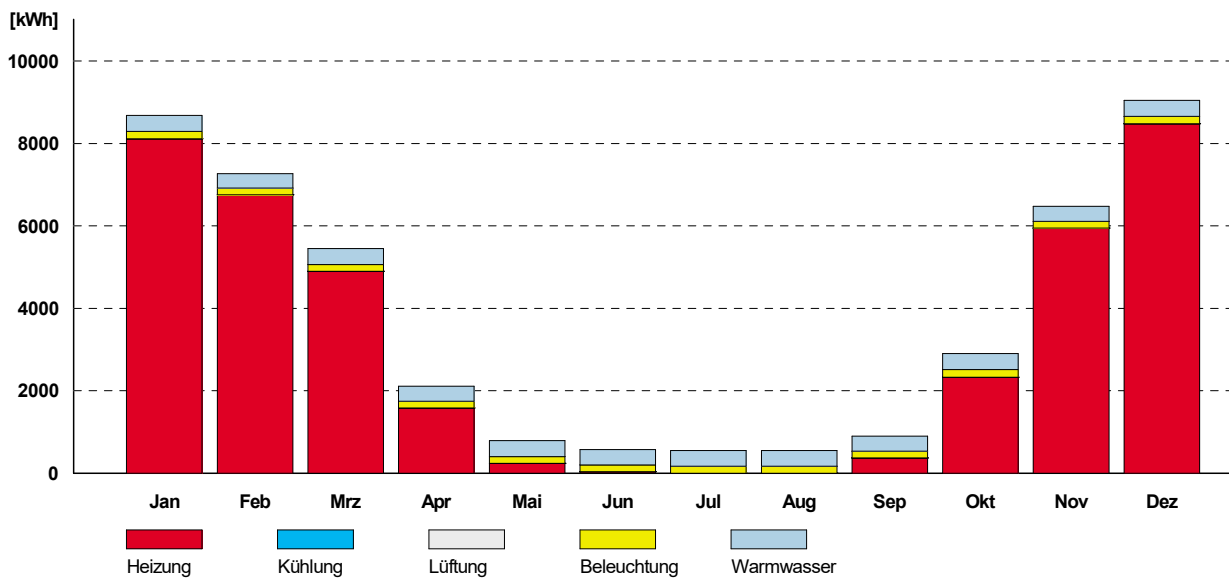
in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Strom-Mix	14280	2999	2448	1644	429	88	31	75	115	256	895	2161	3139
Strom (Hilfsener...	5417	753	659	635	352	139	54	135	209	379	608	715	778
Strom (PV) *	-6270	-137	-176	-431	-798	-949	-993	-891	-781	-547	-352	-135	-80
Gesamt	19697	3753	3108	2279	782	227	85	210	324	635	1502	2876	3917

* PV bereits beim Strom verrechnet



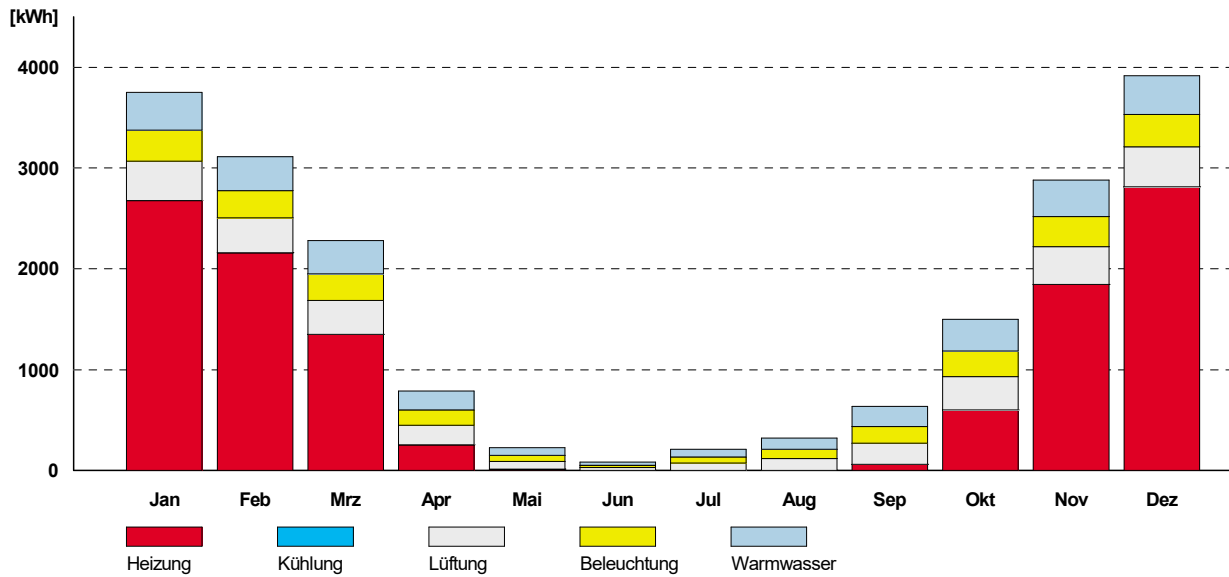
Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	38708	8098	6750	4892	1581	239	33	2	6	366	2332	5938	8472
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	2043	178	158	172	164	169	163	169	170	167	176	174	184
Warmwasser	4500	382	345	382	370	382	370	382	382	370	382	370	382
Gesamt	45251	8659	7253	5446	2115	789	565	553	558	903	2890	6482	9038



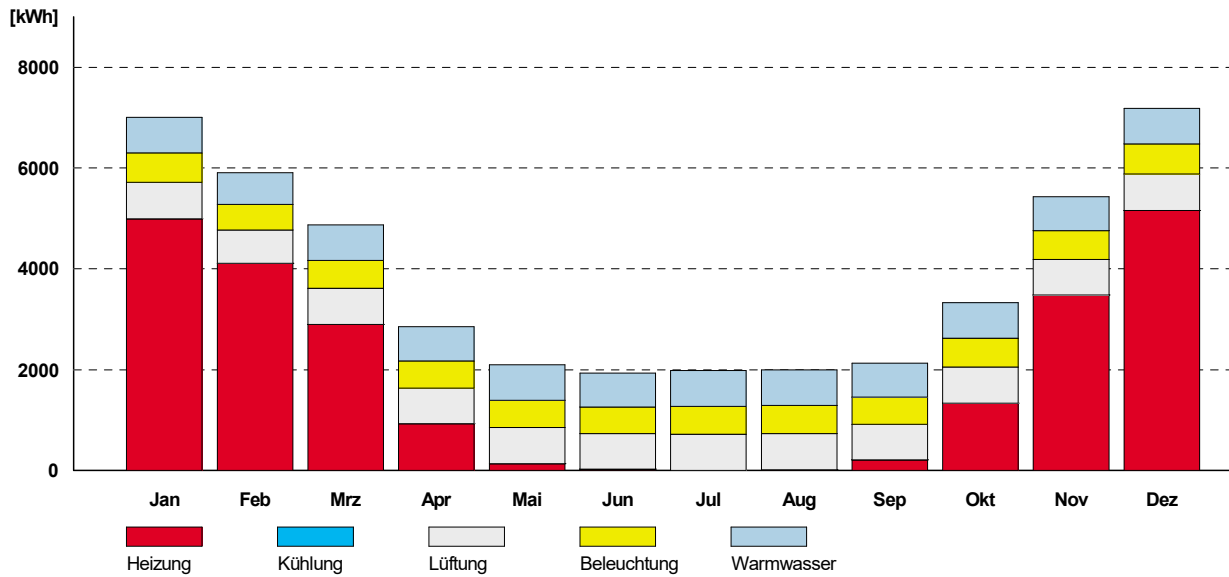
Endenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	11777	2676	2159	1351	255	15	1	0	1	61	602	1843	2812
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	2877	389	345	339	193	78	31	77	118	210	327	373	396
Beleuchtung	2258	310	269	260	147	59	23	58	90	161	256	299	326
Warmwasser	2785	377	334	329	187	75	30	74	114	203	316	361	383
Gesamt	19697	3753	3108	2279	782	227	85	210	324	635	1502	2876	3917



Primärenergiebedarf - Monatsbilanzierung:

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	23279	4993	4106	2891	927	142	29	4	8	204	1339	3473	5165
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	8554	726	656	726	703	726	703	726	726	703	726	703	726
Beleuchtung	6627	579	511	557	533	547	528	548	552	541	569	564	598
Warmwasser	8280	704	636	704	681	703	680	702	703	680	703	681	704
Gesamt	46740	7002	5910	4878	2843	2118	1940	1981	1989	2128	3338	5421	7194



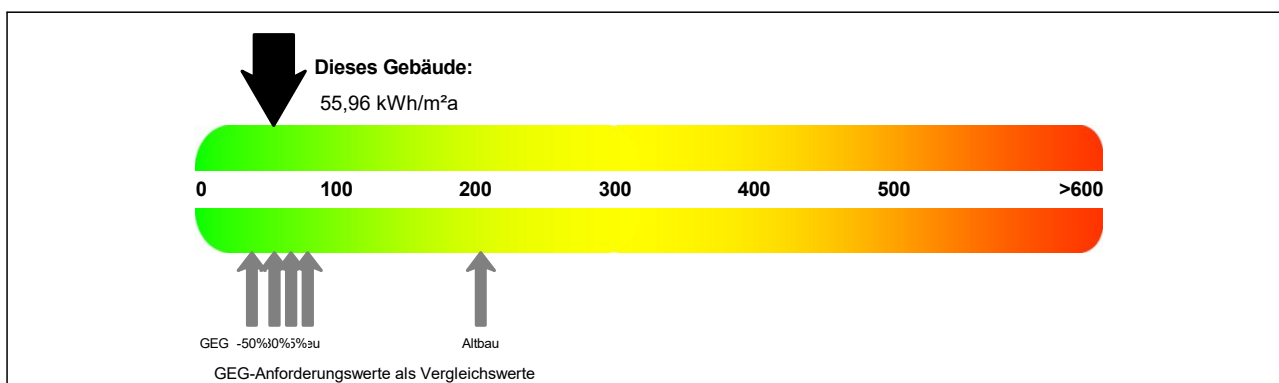
Bewertung des Gebäudes entsprechend den GEG-Anforderungen

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m² Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

Der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche ergibt sich für zu errichtende Nichtwohngebäude aus dem Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung, das hinsichtlich seiner Ausführung bestimmten Anforderungen entspricht, multipliziert mit dem Faktor 0,55. Die Anforderungen sind im Gebäudeenergiegesetz - GEG 2024 - Anlage 2 aufgelistet.

Der Primärenergiebedarf umfasst Heizung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung. Die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche sind im GEG 2024 - Anlage 3 aufgelistet.

Für modernisierte Altbauten dürfen der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche den Höchstwert für das Referenzgebäude und die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche die Höchstwerte für den Neubau versehen mit einem Faktor entsprechend GEG 2024 § 50 Absatz 1.2 um maximal 40 % übersteigen.



	Ist-Wert	mod. Altbau	GEG-Neubau	GEG - 15%	GEG - 30%	GEG - 50%
Jahres-Primärenergiebedarf q _p [kWh/m ² a]	55,96	204,26	80,24	68,21	56,17	40,12
Mittlere U-Werte [W/m ² K]						
- Opake Außenbauteile	0,180	0,560	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	1,000	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750
- Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	1,300	4,340	2,500	2,125	1,750	1,250
Zonen mit Temperatur unter 19°C :						
- Opake Außenbauteile	0,220	0,840	0,500	0,425	0,350	0,250
- Transparente Außenbauteile	1,300	4,900	2,800	2,380	1,960	1,400

Gebäudeart:		Nicht-Wohngebäude
Gebäudetyp:		Neubau
Nettogrundfläche	A _{NGF} :	634 m ²
Hüllfläche	A:	1799 m ²

Volumen V_e : 3190 m³

Zone Zone 1: Fahrzeughalle

Bezeichnung der Zone: Zone 1: Fahrzeughalle
 Nutzungsprofil: 22.2 - Gewerbliche Halle, industrielle Halle (mittelschwere Arbeit)
 Konditionierung: Heizung + Beleuchtung
 Betriebsunterbrechung: Ja
 Beschreibung:

Geometrie:

Bruttovolumen V_e : 2225,25 m³
 Luftvolumen V_{design} : 1780,20 m³
 Nettogrundfläche A_{NGF} : 387,00 m²
 Hüllfläche A_{Zone} : 1118,52 m²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Dachfläche an Außenluft (Isodach)	Horizontal	0,00	419,46	0,20	Dach als Systemgrenze	84,91	1,00
2	Außenwand Nord-West (Isowand)	Nord-W...	90,00	87,32	0,24	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	20,94	1,00
3	Sockel	Nord-W...	90,00	9,60	0,29	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,80	1,00
4	Außenwand Süd-West (Isowand)	Süd-West	90,00	48,83	0,24	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	11,71	1,00
5	Sockel	Süd-West	90,00	4,30	0,29	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,25	1,00
6	Außenwand Süd-Ost (Isowand)	Süd-Ost	90,00	87,32	0,24	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	20,94	1,00
7	Sockel	Süd-Ost	90,00	9,60	0,29	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,80	1,00
8	Außenwand Nord-Ost (Isowand)	Nord-Ost	90,00	46,41	0,24	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	11,13	1,00
9	Fenstertür (Halle)	Nord-W...	90,00	2,69	1,30	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,50	1,00
10	Torverglasung (Halle)	Süd-West	90,00	52,00	1,30	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	67,60	1,00
11	Fenstertür (Halle)	Süd-Ost	90,00	2,69	1,30	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,50	1,00
12	Tor (opak)	Süd-West	90,00	12,00	0,76	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	9,14	1,00
13	Bodenplatte unterhalb gedämmt	Horizontal	0,00	336,30	0,39	Bodenplatte von niedrig beheizten Räum...	131,59	0,90
				Σ	1118,52			

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - leichte Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	50,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	111,9 W/K
Nutzungsprofil:		22.2 - Gewerbliche Halle, industrielle Halle (mittelschwere Arbeit)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V:	1780,20 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	0,54 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	967,50 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n_{50}
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	3,00 1/h
Lage des Gebäudes:		freie Lage
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e:	0,10
	f:	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,30 1/h
Fenster	n_{win} :	0,23 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,53 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,30 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,40 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	230 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	230 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	9 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$:	10 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$:	17 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$:	15 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$:	4 °C

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{\text{v,op,d}}$:	10 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,c,setpoint}}$:	26 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,c,max}}$:	28 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V_a :	3 m ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2018 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	52 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	400 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	0,85
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,10
Raumindex	k :	2,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	0,90
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:		
Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	40 Wh/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fa}$:	280 Wh/m ² d

Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	155,82	147,06	119,79	75,96	28,24	2,92	0	0	26,30	73,04	125,63	156,80
Lüftung	105,78	99,83	81,32	51,57	19,17	1,98	0	0	17,85	49,58	85,28	106,44
Solare Strahlung	2,54	1,75	0	0	0	0	0	0	0	0,12	2,44	3,37
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	17,55	17,55	17,55	17,55	1,81	0,00	0	0	2,69	17,55	17,55	17,55
Gesamt	281,69	266,18	218,65	145,08	49,22	4,91	0	0	46,83	140,30	230,90	284,15

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	135,50	125,34	98,13	62,23	23,14	2,39	0	0	21,54	59,83	102,91	136,63
Lüftung	69,73	64,50	50,49	32,02	11,91	1,23	0	0	11,08	30,79	52,96	70,31
Solare Strahlung	2,54	1,75	0	0	0	0	0	0	0	0,12	2,44	3,37
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	207,77	191,58	148,62	94,25	35,04	3,62	0	0	32,62	90,75	158,31	210,30

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	19,48	15,58	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	13,22	10,58	0	0	0	0
Solare Strahlung	17,01	15,27	37,09	66,27	68,31	69,00	60,73	59,56	49,61	34,77	12,83	9,00
Innere Quellen	137,71	137,35	136,75	136,07	135,43	135,38	135,43	135,52	135,71	136,53	137,49	138,20
Gesamt	154,72	152,62	173,84	202,34	203,74	204,39	228,86	221,24	185,32	171,30	150,32	147,20

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	15,96	12,76	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	8,21	6,57	0	0	0	0
Solare Strahlung	17,01	15,27	37,09	66,27	68,31	69,00	60,73	59,56	49,61	34,77	12,83	9,00
Innere Quellen	1,76	1,65	1,12	0,19	0	0	0	0	0	0,56	1,41	1,84
Gesamt	18,77	16,93	38,22	66,46	68,31	69,00	84,90	78,89	49,61	35,32	14,25	10,84

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	14,80	14,92	15,31	15,93	16,60	16,96	17,28	17,22	16,63	15,97	15,23	14,79
Nicht-Nutzungszeit	13,00	13,00	13,39	14,71	16,15	16,91	17,59	17,47	16,21	14,80	13,21	13,00

Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

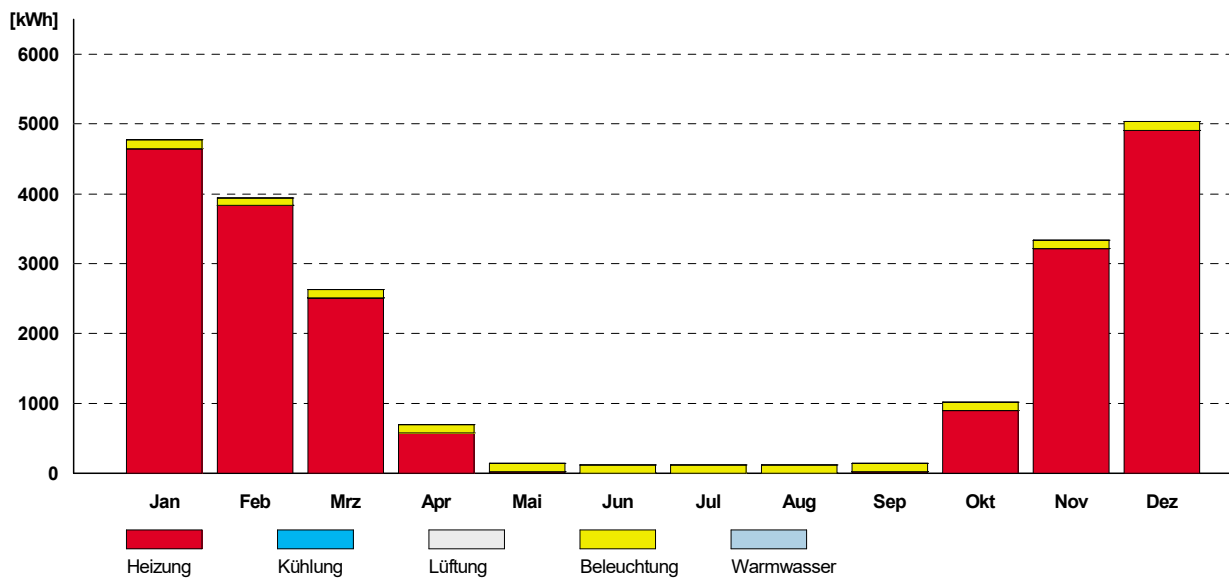
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	22079	20635	0	0	1444	0
	57,05	53,32	0	0	3,73	0
Endenergie	9701	6958	0	0	2743	0
	25,07	17,98	0	0	7,09	0
Primärenergie	17461	12524	0	0	4937	0
	45,12	32,36	0	0	12,76	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	6758	6758	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	17384	17384	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	2943	200	0	0	2743	0

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	20635	4645	3830	2509	577	20	0	0	0	21	904	3219	4910
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	1444	126	111	121	116	119	115	119	120	118	124	123	131
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	22079	4771	3941	2630	693	139	115	119	120	138	1028	3342	5041



Zone Zone 2: Aufenthaltsräume

Bezeichnung der Zone: Zone 2: Aufenthaltsräume
 Nutzungsprofil: 17 - Sonstige Aufenthaltsräume
 Konditionierung: Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
 Betriebsunterbrechung: Ja
 Beschreibung:

Geometrie:

Bruttovolumen V_e : 507,74 m³
 Luftvolumen V_{design} : 406,19 m³
 Nettogrundfläche A_{NGF} : 134,50 m²
 Hüllfläche A_{Zone} : 331,43 m²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Decke nach oben an Außenluft (Flachd...	Horizontal	0,00	80,76	0,21	Dach als Systemgrenze	16,78	1,00
2	Außenwand Nord-West (Isowand)	Nord-W...	90,00	8,07	0,24	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,94	1,00
3	Sockel	Nord-W...	90,00	2,70	0,29	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,79	1,00
4	Außenwand Nord-West (Verblender)	Nord-W...	90,00	13,96	0,22	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,08	1,00
5	Außenwand Nord-Ost (Isowand)	Nord-Ost	90,00	10,25	0,24	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,46	1,00
6	Sockel	Nord-Ost	90,00	2,90	0,29	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,84	1,00
7	Außenwand Nord-Ost (Verblender)	Nord-Ost	90,00	31,97	0,22	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	7,04	1,00
8	Außenwand Süd-Ost (Isowand)	Süd-Ost	90,00	8,06	0,24	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,93	1,00
9	Sockel	Süd-Ost	90,00	2,70	0,29	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,79	1,00
10	Fenster (Sozialräume)	Nord-W...	90,00	1,53	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,53	1,00
11	Fenster (Sozialräume)	Nord-W...	90,00	4,06	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,06	1,00
12	Fenster (Sozialräume)	Nord-Ost	90,00	9,14	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	9,14	1,00
13	Fenster (Sozialräume)	Süd-Ost	90,00	1,53	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,53	1,00
14	Bodenplatte im Estrich gedämmt	Horizontal	0,00	153,80	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	40,88	0,60
				Σ				331,43

Randbedingungen:

Bauart:		pauschal - mittelschwere Bauart
Wirksame Wärmespeicherfähigkeit	C_{wirk} :	90,00 Wh/m ² K
Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor	F_x :	Ja
Wärmebrücken	ΔU_{WB} :	pauschal - 0,10 W/m ² K
Wärmebrückenverluste	$H_{\text{T,D,WB}}$:	33,1 W/K
Nutzungsprofil:		17 - Sonstige Aufenthaltsräume

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V:	406,19 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n_{nutz} :	2,32 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V_{nutz} :	941,50 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n_{50}
Luftwechsel bei 50 Pa	n_{50} :	1,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e:	0,07
	f:	15,00

Luftwechselrate - Nutzungstage:

Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,17 1/h

Luftwechselrate - Wochenende:

Infiltration	n_{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n_{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	$n_{\text{inf+win}}$:	0,17 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	$d_{\text{nutz,a}}$:	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	$d_{\text{op,a}}$:	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	$t_{\text{nutz,d}}$:	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	$t_{\text{h,op,d}}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,h,setpoint}}$:	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,h,min}}$:	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	$J_{\text{i,NA}}$:	4 °C

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	$t_{\text{v,op,d}}$:	13 h/d
Raum-Solltemperatur	$\vartheta_{\text{i,c,setpoint}}$:	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	$\vartheta_{\text{i,c,max}}$:	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche V_a : 7 m³/(h m²)
 Luftbefeuchtung erforderlich: Befeuchtung - mit Toleranz

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit t_{day} : 2543 h/a
 Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit t_{night} : 207 h/a
 Wartungswerte der Beleuchtungsstärke E_m : 300 lx
 Höhe der Nutzebene h_{Ne} : 0,80 m
 Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe k_A : 0,93
 Relative Abwesenheit $C_{A,m}$: 0,50
 Raumindex k : 1,25
 Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit $F_{t,n}$: 1,00
 Abminderungsfaktor Verschmutzung F_v : 0,90
 Verschmutzungsfaktor k_2 : 0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:

Tägliche Wärmeabgabe Personen $q_{l,p}$: 93 Wh/m²d
 Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen $q_{l, \text{fac}}$: 8 Wh/m²d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp: Zu- und Abluftanlage
 Mit Heizung: Nein
 Mit Kühlung: Nein
 Kühlbedarf: wird nicht komplett gedeckt
 Wärmerückgewinnung: ohne Feuchterückgewinnung
 Wärmerückgewinnungsgrad: 73,00 %
 Luftbefeuchtung: Keine Befeuchtung
 Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen: Nein
 Regelung der Belüftung: IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung

Tägliche Betriebsstunden $t_{v, \text{mech}}$: 13,00 h/d
 Zuluft:
 Temperatur - Sollwert ϑ_{ZUL} : 18,00 °C
 Volumenstrom V_{ZUL} : 1847,00 m³/h
 Abluft:
 Volumenstrom V_{ABL} : 1847,00 m³/h
 Zulufttemperatur - Sollwert im Januar $\vartheta_{\text{ZUL, Jan}}$: 18,00 °C
 Zulufttemperatur - Sollwert im Juli $\vartheta_{\text{ZUL, Jul}}$: 18,00 °C
 Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:
 Winter - Heizfall $\vartheta_{\text{ZUL, Wi}}$: 18,00 °C
 Sommer - Kühlfall $\vartheta_{\text{ZUL, So}}$: 18,00 °C

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	942,00 m ³ /h
Luftwechsel	$n_{ac} = V_{ac} / V_{Luft}$:	2,32 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp} :	1,60 kW/(m ³ /s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	49,92	47,68	40,69	29,45	17,22	10,73	4,99	5,99	16,72	28,71	42,18	50,17
Lüftung	19,46	18,23	13,37	6,31	3,69	2,30	1,07	1,28	3,58	6,44	14,89	19,96
Solare Strahlung	0,62	0,41	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,58	0,78
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	10,10	10,10	10,10	9,39	2,72	0,29	0,00	0,05	5,15	9,92	10,10	10,10
Gesamt	80,11	76,41	64,16	45,15	23,63	13,33	6,06	7,33	25,46	45,09	67,75	81,01

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	43,61	41,65	35,54	25,73	15,05	9,38	4,36	5,23	14,61	25,08	36,85	43,83
Lüftung	9,34	8,92	7,61	5,51	3,22	2,01	0,93	1,12	3,13	5,37	7,90	9,39
Solare Strahlung	0,62	0,41	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,58	0,78
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	53,58	50,98	43,16	31,24	18,27	11,39	5,30	6,35	17,74	30,47	45,33	54,00

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0,56	5,79	9,88	12,04	11,67	4,90	0	0	0
Solare Strahlung	1,51	2,10	4,85	10,84	12,73	14,15	12,99	9,93	6,54	3,57	1,48	0,85
Innere Quellen	18,21	18,05	17,69	17,28	16,98	16,91	16,89	16,92	17,09	17,42	17,93	18,35
Gesamt	19,72	20,15	22,54	28,67	35,50	40,94	41,92	38,52	28,53	20,99	19,41	19,19

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	1,51	2,10	4,85	10,84	12,73	14,15	12,99	9,93	6,54	3,57	1,48	0,85
Innere Quellen	0,56	0,49	0,29	0	0	0	0,00	0,01	0	0,09	0,38	0,58
Gesamt	2,07	2,60	5,14	10,84	12,73	14,15	12,99	9,94	6,54	3,66	1,86	1,43

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,98	20,03	20,17	20,40	20,65	20,78	20,90	20,88	20,66	20,41	20,14	19,98
Nicht-Nutzungszeit	17,58	17,74	18,21	18,98	19,82	20,27	20,66	20,59	19,86	19,03	18,11	17,57

Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

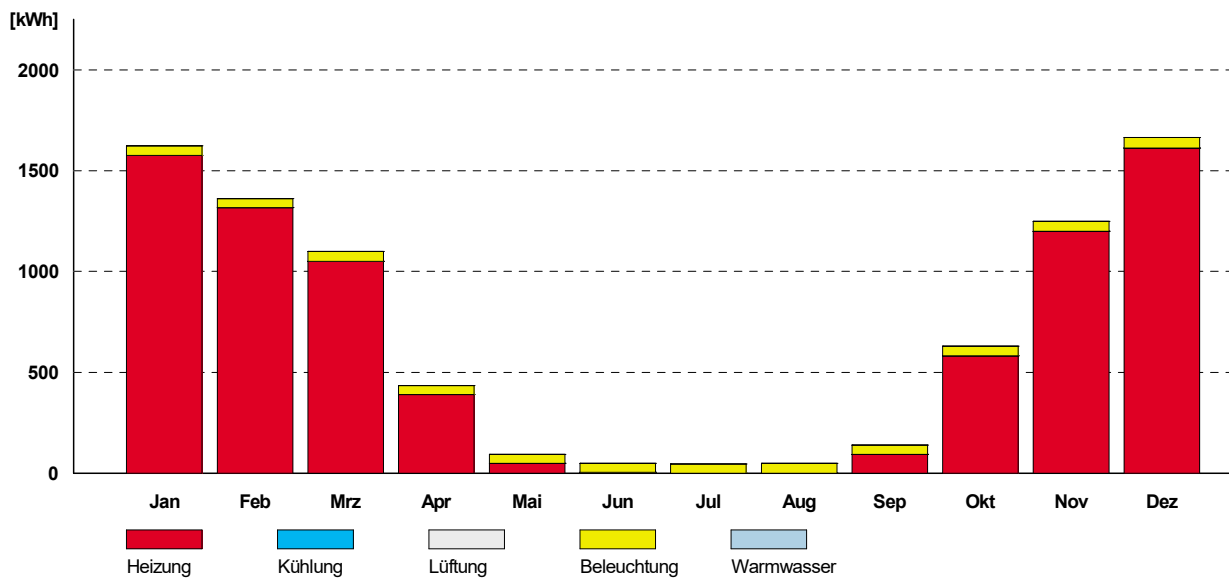
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	8434	7869	0	0	565	0
	62,71	58,51	0	0	4,20	0
Endenergie	5897	2626	0	2424	848	0
	43,85	19,53	0	18,02	6,30	0
Primärenergie	10615	4727	0	4363	1526	0
	78,93	35,15	0	32,44	11,34	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	2555	2555	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	6664	6664	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	3342	71	0	2424	848	0

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	7869	1573	1315	1049	390	49	4	0	0	95	580	1200	1614
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	565	49	44	48	46	47	45	47	47	46	48	48	51
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	8434	1623	1359	1096	435	96	49	47	47	141	629	1248	1664



Zone Zone 3: WC/Duschen

Bezeichnung der Zone: Zone 3: WC/Duschen
 Nutzungsprofil: 16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)
 Konditionierung: Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung + TWW
 Betriebsunterbrechung: Ja
 Beschreibung:

Geometrie:

Bruttovolumen V_e : 244,43 m³
 Luftvolumen V_{design} : 195,55 m³
 Nettogrundfläche A_{NGF} : 59,80 m²
 Hüllfläche A_{Zone} : 182,98 m²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Decke nach oben an Außenluft (Flachd...	Horizontal	0,00	71,70	0,21	Dach als Systemgrenze	14,90	1,00
2	Außenwand Nord-West (Verblender)	Nord-W...	90,00	14,73	0,22	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,25	1,00
3	Außenwand Süd-Ost (Verblender)	Süd-Ost	90,00	21,58	0,22	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,75	1,00
4	Fenster (Sozialräume)	Nord-W...	90,00	1,03	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,03	1,00
5	Fenster (Sozialräume)	Süd-Ost	90,00	2,24	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	2,24	1,00
6	Bodenplatte im Estrich gedämmt	Horizontal	0,00	71,70	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	19,06	0,60
				Σ	182,98			

Randbedingungen:

Bauart: pauschal - mittelschwere Bauart
 Wirksame Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk} : 90,00 Wh/m²K
 Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor F_x : Ja
 Wärmebrücken ΔU_{WB} : pauschal - 0,10 W/m²K
 Wärmebrückenverluste $H_{T,D,WB}$: 18,3 W/K
 Nutzungsprofil: 16 - WC, Sanitärraum (in Nichtwohngebäuden)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V:	195,55 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	4,59 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	897,00 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n ₅₀
Luftwechsel bei 50 Pa	n ₅₀ :	1,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e:	0,07
	f:	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n _{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,17 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n _{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,17 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	d _{nutz,a} :	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	d _{op,a} :	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	t _{nutz,d} :	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	t _{h,op,d} :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	ϑ _{i,h,setpoint} :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	ϑ _{i,h,min} :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	J _{i,NA} :	4 °C

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	t _{v,op,d} :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	ϑ _{i,c,setpoint} :	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	ϑ _{i,c,max} :	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V _a :	15 m ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	200 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,90
Raumindex	k :	0,80
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:

Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	0 Wh/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fa}$:	0 Wh/m ² d

Trinkwarmwasser:

Bezeichnung:	Warmwasser - Sportanlage mit Dusche
Warmwasser-Nutzung:	Sportanlage mit Dusche
Warmwasser-Bedarf	$q_{w,b,d}$: 1,800 kWh/d je Person 10 Personen
Bedarf wird gedeckt in:	in dieser Zone
Tagesbedarf:	n_{sp} : 1 Spitzenzapfungen am Tag ca. 38,7 Liter je Person

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:	Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:	Nein
Mit Kühlung:	Nein
Kühlbedarf :	wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :	ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad :	73,00 %
Luftbefeuchtung:	Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:	Nein
Regelung der Belüftung:	IDA-C3 - Zeitabhängige Steuerung
Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,m}$: 13,00 h/d
Zuluft:	
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} : 18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} : 1847,00 m ³ /h
Abluft:	
Volumenstrom	V_{ABL} : 1847,00 m ³ /h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar $\vartheta_{ZUL,Jan}$: 18,00 °C
 Zulufttemperatur - Sollwert im Juli $\vartheta_{ZUL,Jul}$: 18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

Winter - Heizfall $\vartheta_{ZUL,Wi}$: 18,00 °C
 Sommer - Kühlfall $\vartheta_{ZUL,So}$: 18,00 °C

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom V_{ac} : 897,00 m³/h
 Luftwechsel $n_{ac}=V_{ac}/V_{Luft}$: 4,59 1/h
 Spez. Leistung des Ventilators P_{sp} : 1,60 kW/(m³/s)
 Gesamtdruckverlust Δp_{ac} : 960,00 Pa
 Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage η : 60,00 %
 Konstanter Druckverlust (nur für VVS) Δp_{konst} : 384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	25,38	24,24	20,68	14,97	8,76	5,46	2,54	3,05	8,50	14,59	21,44	25,50
Lüftung	13,20	12,27	8,39	3,03	1,77	1,10	0,51	0,62	1,72	3,07	9,67	13,65
Solare Strahlung	0,41	0,28	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,39	0,52
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	4,49	4,49	4,49	4,49	2,32	0,70	0,04	0,16	2,62	4,49	4,49	4,49
Gesamt	43,48	41,28	33,56	22,49	12,85	7,26	3,09	3,83	12,84	22,17	36,00	44,17

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	22,16	21,16	18,06	13,07	7,64	4,76	2,22	2,66	7,42	12,74	18,72	22,27
Lüftung	4,48	4,28	3,65	2,64	1,55	0,96	0,45	0,54	1,50	2,58	3,78	4,50
Solare Strahlung	0,41	0,28	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,39	0,52
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	27,04	25,72	21,71	15,71	9,19	5,73	2,66	3,20	8,92	15,34	22,89	27,29

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0,69	5,60	9,47	11,50	11,15	4,75	0	0	0
Solare Strahlung	0,84	0,74	1,85	4,00	4,16	4,46	3,89	3,45	2,54	1,65	0,54	0,36
Innere Quellen	1,06	1,01	0,85	0,66	0,54	0,50	0,49	0,49	0,55	0,69	0,91	1,07
Gesamt	1,89	1,75	2,70	5,35	10,31	14,43	15,87	15,09	7,85	2,35	1,45	1,43

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,84	0,74	1,85	4,00	4,16	4,46	3,89	3,45	2,54	1,65	0,54	0,36
Innere Quellen	0,21	0,18	0,11	0,02	0	0	0	0	0,01	0,04	0,14	0,22
Gesamt	1,04	0,92	1,96	4,02	4,16	4,46	3,89	3,45	2,55	1,69	0,68	0,58

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	19,91	19,96	20,11	20,36	20,63	20,77	20,89	20,87	20,64	20,38	20,08	19,91
Nicht-Nutzungszeit	17,51	17,67	18,16	18,94	19,80	20,25	20,65	20,58	19,83	18,99	18,05	17,50

Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

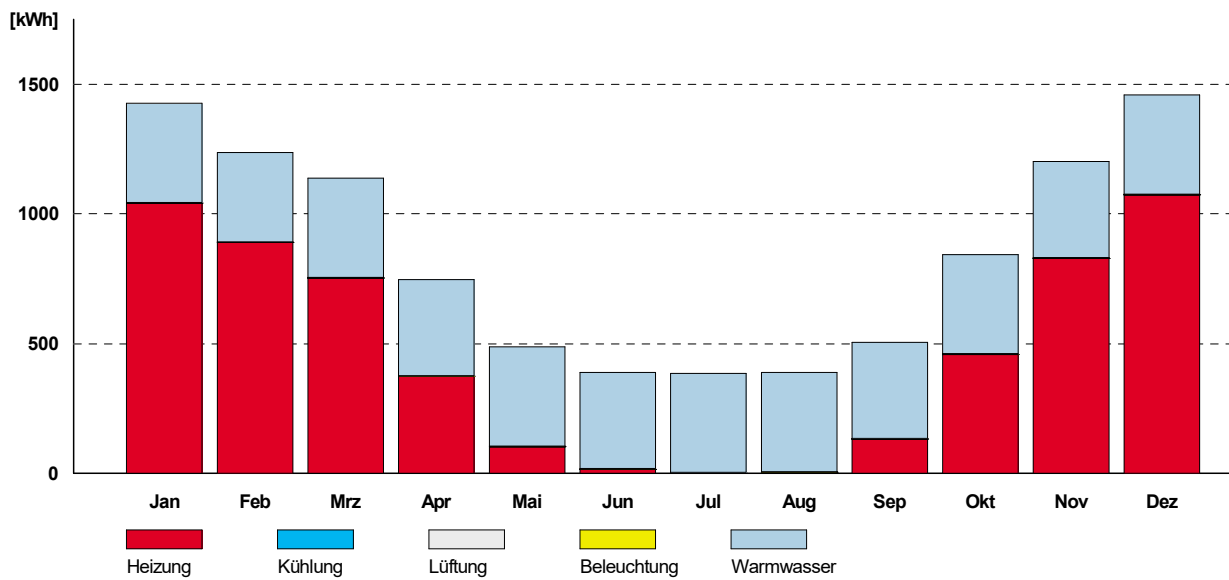
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	10195	5670	0	0	25	4500
	170,48	94,81	0	0	0,42	75,25
Endenergie	8839	1859	0	2308	72	4600
	147,81	31,08	0	38,59	1,21	76,92
Primärenergie	15910	3346	0	4154	130	8280
	266,05	55,95	0	69,47	2,18	138,45

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	6422	1822	0	0	0	4600
Umweltenergie Wär...	4797	4797	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	2417	37	0	2308	72	0

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	5670	1042	891	753	373	101	15	1	2	132	459	828	1073
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Warmwasser	4500	382	345	382	370	382	370	382	382	370	382	370	382
Gesamt	10195	1426	1238	1137	745	486	387	385	386	504	843	1200	1457



Zone Zone 4: Lager/Technik

Bezeichnung der Zone: Zone 4: Lager/Technik
 Nutzungsprofil: 20 - Lager, Technik, Archiv
 Konditionierung: Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
 Betriebsunterbrechung: Ja
 Beschreibung:

Geometrie:

Bruttovolumen V_e : 81,46 m³
 Luftvolumen V_{design} : 65,17 m³
 Nettogrundfläche A_{NGF} : 19,00 m²
 Hüllfläche A_{Zone} : 77,81 m²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Decke nach oben an Außenluft (Flachd...	Horizontal	0,00	23,90	0,21	Dach als Systemgrenze	4,97	1,00
2	Außenwand Nord-Ost (Verblender)	Nord-Ost	90,00	18,53	0,22	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	4,08	1,00
3	Außenwand Süd-Ost (Verblender)	Süd-Ost	90,00	8,99	0,22	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,98	1,00
4	Fenster (Sozialräume)	Nord-Ost	90,00	1,53	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,53	1,00
5	Fenster (Sozialräume)	Süd-Ost	90,00	0,96	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,96	1,00
6	Bodenplatte im Estrich gedämmt	Horizontal	0,00	23,90	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	6,35	0,75
				Σ	77,81			

Randbedingungen:

Bauart: pauschal - mittelschwere Bauart
 Wirksame Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk} : 90,00 Wh/m²K
 Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor F_x : Ja
 Wärmebrücken ΔU_{WB} : pauschal - 0,10 W/m²K
 Wärmebrückenverluste $H_{T,D,WB}$: 7,8 W/K
 Nutzungsprofil: 20 - Lager, Technik, Archiv

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V:	65,17 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	0,04 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	2,85 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n ₅₀
Luftwechsel bei 50 Pa	n ₅₀ :	1,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		mehr als eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e:	0,07
	f:	15,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n _{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,17 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n _{inf} :	0,07 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,17 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	d _{nutz,a} :	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	d _{op,a} :	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	t _{nutz,d} :	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	t _{h,op,d} :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	ϑ _{i,h,setpoint} :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	ϑ _{i,h,min} :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	J _{i,NA} :	4 °C

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	t _{v,op,d} :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	ϑ _{i,c,setpoint} :	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	ϑ _{i,c,max} :	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V _a :	0 m ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,98
Raumindex	k :	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:

Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	0 Wh/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fa}$:	0 Wh/m ² d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:	Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:	Nein
Mit Kühlung:	Nein
Kühlbedarf :	wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :	ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad	: 73,00 %
Luftbefeuchtung:	Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:	Nein

Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	1847,00 m ³ /h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	1847,00 m ³ /h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$:	18,00 °C
Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$:	18,00 °C

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	3,00 m ³ /h
Luftwechsel	$n_{ac} = V_{ac} / V_{Luft}$:	0,05 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp} :	1,60 kW/(m ³ /s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:

Senken Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	11,92	11,38	9,71	7,03	4,11	2,56	1,19	1,43	3,99	6,85	10,07	11,98
Lüftung	1,75	1,67	1,42	1,02	0,59	0,37	0,17	0,21	0,58	0,99	1,47	1,76
Solare Strahlung	0,18	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,16	0,22
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	1,43	1,43	1,43	1,43	0,74	0,16	0,01	0,04	0,87	1,43	1,43	1,43
Gesamt	15,27	14,59	12,56	9,47	5,44	3,10	1,37	1,68	5,44	9,28	13,13	15,39

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	10,24	9,78	8,34	6,04	3,53	2,20	1,02	1,23	3,43	5,89	8,65	10,29
Lüftung	1,48	1,41	1,21	0,87	0,51	0,32	0,15	0,18	0,50	0,85	1,25	1,49
Solare Strahlung	0,18	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,16	0,22
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	11,89	11,31	9,55	6,91	4,04	2,52	1,17	1,41	3,93	6,75	10,07	12,00

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0,00	0,02	0,03	0,04	0,04	0,02	0	0	0
Solare Strahlung	0,43	0,45	1,09	2,37	2,56	2,78	2,56	2,08	1,45	0,91	0,32	0,20
Innere Quellen	0,19	0,17	0,13	0,08	0,04	0,03	0,03	0,03	0,05	0,08	0,15	0,19
Gesamt	0,62	0,62	1,22	2,45	2,62	2,85	2,62	2,15	1,51	0,99	0,46	0,39

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	0,43	0,45	1,09	2,37	2,56	2,78	2,56	2,08	1,45	0,91	0,32	0,20
Innere Quellen	0,09	0,08	0,05	0,01	0	0	0	0	0,00	0,02	0,06	0,09
Gesamt	0,52	0,53	1,14	2,38	2,56	2,78	2,56	2,08	1,46	0,92	0,38	0,29

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,05	20,09	20,22	20,44	20,67	20,80	20,90	20,89	20,68	20,45	20,20	20,04
Nicht-Nutzungszeit	17,37	17,53	18,04	18,86	19,75	20,22	20,64	20,56	19,78	18,91	17,93	17,35

Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

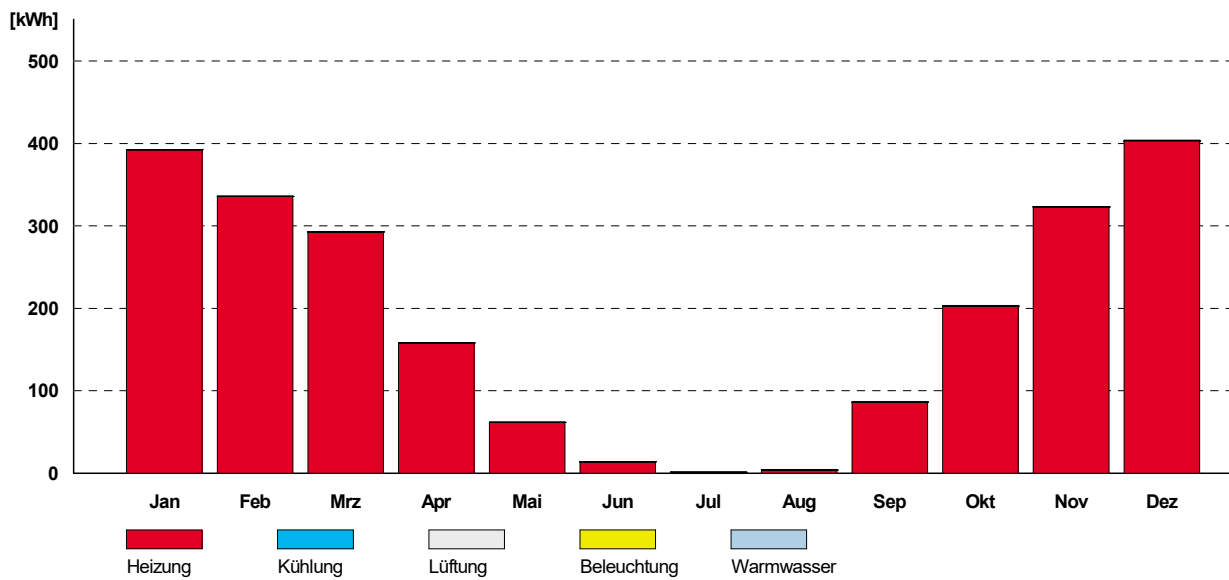
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	2276	2271	0	0	5	0
	119,82	119,54	0	0	0,28	0
Endenergie	753	738	0	8	7	0
	39,65	38,87	0	0,41	0,38	0
Primärenergie	1356	1329	0	14	13	0
	71,38	69,96	0	0,73	0,69	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	725	725	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	1924	1924	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	29	14	0	8	7	0

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2271	392	336	293	158	61	14	1	3	86	203	323	402
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	2276	392	336	293	158	61	14	1	4	87	203	323	403



Zone Zone 5: Flur

Bezeichnung der Zone: Zone 5: Flur
 Nutzungsprofil: 18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)
 Konditionierung: Heizung + Lüftungsanlage + Beleuchtung
 Betriebsunterbrechung: Ja
 Beschreibung:

Geometrie:

Bruttovolumen V_e : 131,22 m³
 Luftvolumen V_{design} : 104,98 m³
 Nettogrundfläche A_{NGF} : 33,22 m²
 Hüllfläche A_{Zone} : 88,66 m²

Hüllfläche:

Nr.	Bezeichnung	Ausrichtung	Neigung [°]	Fläche [m ²]	U-Wert [W/m ² K]	Bauteilkennung	H _T [W/K]	F _x
1	Decke nach oben an Außenluft (Flachd...	Horizontal	0,00	37,32	0,21	Dach als Systemgrenze	7,76	1,00
2	Außenwand Nord-West (Verblender)	Nord-W...	90,00	2,57	0,22	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,57	1,00
3	Außenwand Süd-Ost (Verblender)	Süd-Ost	90,00	2,57	0,22	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	0,57	1,00
4	Fenster (Sozialräume)	Nord-W...	90,00	3,16	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,16	1,00
5	Fenster (Sozialräume)	Süd-Ost	90,00	3,16	1,00	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	3,16	1,00
6	Lichtkuppel	Horizontal	0,00	1,28	1,30	Wand/Fenster/Decke gegen Außenluft	1,66	1,00
7	Bodenplatte im Estrich gedämmt	Horizontal	0,00	38,60	0,27	Ohne Keller - Bodenplatte ohne Randdä...	10,26	0,60
				Σ	88,66			

Randbedingungen:

Bauart: pauschal - mittelschwere Bauart
 Wirksame Wärmespeicherfähigkeit C_{wirk} : 90,00 Wh/m²K
 Berechnung mit Temperaturkorrekturfaktor F_x : Ja
 Wärmebrücken ΔU_{WB} : pauschal - 0,10 W/m²K
 Wärmebrückenverluste $H_{T,D,WB}$: 8,9 W/K
 Nutzungsprofil: 18 - Nebenfläche (ohne Aufenthaltsräume)

Luftwechsel:

Luftvolumen (Nettovolumen)	V:	104,98 m ³
Nutzungsbedingter Mindestluftwechsel	n _{nutz} :	0,05 1/h
Mindestaußenvolumenstrom	V _{nutz} :	4,98 m ³ /h
Art der Lüftung:		Fenster und Infiltration
Luftdichtheit:		gemessener Luftwechsel n ₅₀
Luftwechsel bei 50 Pa	n ₅₀ :	1,00 1/h
Lage des Gebäudes:		halbfrei
Windexponierte Fassaden:		nur eine Fassade
Windschutzkoeffizienten	e:	0,02
	f:	20,00
Luftwechselrate - Nutzungstage:		
Infiltration	n _{inf} :	0,02 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,12 1/h
Luftwechselrate - Wochenende:		
Infiltration	n _{inf} :	0,02 1/h
Fenster	n _{win} :	0,10 1/h
Infiltration und Fenster	n _{inf+win} :	0,12 1/h

Nutzungszeiten:

Jährliche Nutzungstage	d _{nutz,a} :	250 d/a
Jährl. Betriebstage Heizung, RLT, Kühlung	d _{op,a} :	250 d/a
Tägliche Nutzungszeit	t _{nutz,d} :	11 h/d

Heizung:

Tägliche Betriebsstunden	t _{h,op,d} :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	ϑ _{i,h,setpoint} :	21 °C
Minimaltemperatur Auslegung	ϑ _{i,h,min} :	20 °C
Temperaturabsenkung reduzierter Betrieb	J _{i,NA} :	4 °C

Kühlung:

Tägliche Betriebsstunden RLT, Kühlung	t _{v,op,d} :	13 h/d
Raum-Solltemperatur	ϑ _{i,c,setpoint} :	24 °C
Maximaltemperatur Auslegung	ϑ _{i,c,max} :	26 °C

Lüftung:

Mindestaußenvolumenstrom pro Fläche	V _a :	0 m ³ /(h m ²)
Luftbefeuchtung erforderlich:		keine Befeuchtung

Beleuchtung:

Jährl. Nutzungsstunden zur Tagzeit	t_{day} :	2543 h/a
Jährl. Nutzungsstunden zur Nachtzeit	t_{night} :	207 h/a
Wartungswerte der Beleuchtungsstärke	E_m :	100 lx
Höhe der Nutzebene	h_{Ne} :	0,80 m
Minderungsfaktor Bereich Sehaufgabe	k_A :	1,00
Relative Abwesenheit	$C_{A,m}$:	0,90
Raumindex	k :	1,50
Minderungsfaktor Gebäudebetriebszeit	$F_{t,n}$:	1,00
Abminderungsfaktor Verschmutzung	F_v :	0,90
Verschmutzungsfaktor	k_2 :	0,90

Wärmequellen:

Interne Wärmequellen:

Tägliche Wärmeabgabe Personen	$q_{l,p}$:	0 Wh/m ² d
Tägliche Wärmeabgabe Arbeitshilfen	$q_{l,fa}$:	0 Wh/m ² d

Konfiguration Lüftungsanlage:

Anlagentyp:	Zu- und Abluftanlage
Mit Heizung:	Nein
Mit Kühlung:	Nein
Kühlbedarf :	wird nicht komplett gedeckt
Wärmerückgewinnung :	ohne Feuchterückgewinnung
Wärmerückgewinnungsgrad	: 73,00 %
Luftbefeuchtung:	Keine Befeuchtung
Durchgehender Betrieb auch an Nichtnutzungstagen:	Nein

Tägliche Betriebsstunden	$t_{v,mech}$:	13,00 h/d
Zuluft:		
Temperatur - Sollwert	ϑ_{ZUL} :	18,00 °C
Volumenstrom	V_{ZUL} :	1847,00 m ³ /h
Abluft:		
Volumenstrom	V_{ABL} :	1847,00 m ³ /h

Zulufttemperatur - Sollwert im Januar	$\vartheta_{ZUL,Jan}$:	18,00 °C
Zulufttemperatur - Sollwert im Juli	$\vartheta_{ZUL,Jul}$:	18,00 °C

Zulufttemperatur für den Auslegungsfall:

Winter - Heizfall	$\vartheta_{ZUL,Wi}$:	18,00 °C
Sommer - Kühlfall	$\vartheta_{ZUL,So}$:	18,00 °C

Zuluft:

Auslegungsvolumenstrom	V_{ac} :	5,00 m ³ /h
Luftwechsel	$n_{ac} = V_{ac} / V_{Luft}$:	0,05 1/h
Spez. Leistung des Ventilators	P_{sfp} :	1,60 kW/(m ³ /s)
Gesamtdruckverlust	Δp_{ac} :	960,00 Pa
Mittl. Gesamtwirkungsgrad der Anlage	η :	60,00 %
Konstanter Druckverlust (nur für VVS)	Δp_{konst} :	384,00 Pa

Senken / Quellen für die Heizung:**Senken Nutzungszeit:**

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	14,65	13,99	11,94	8,64	5,05	3,15	1,46	1,76	4,91	8,42	12,38	14,72
Lüftung	2,02	1,92	1,63	1,16	0,68	0,42	0,20	0,24	0,66	1,13	1,70	2,03
Solare Strahlung	0,20	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,19	0,25
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wärmespeicherung *	2,49	2,49	2,49	0,97	0,07	0	0	0,00	0,36	2,40	2,49	2,49
Gesamt	19,36	18,55	16,06	10,78	5,80	3,57	1,66	1,99	5,93	11,97	16,76	19,49

* Wärmespeicherung: Bei reduziertem Heizbetrieb an Wochenenden und Ferientagen ist die im reduzierten Betrieb aus den Bauteilen entspeicherte Wärme und die an Tagen mit normalem Betrieb (Nutzungstage) gespeicherte Wärme durch einen Übertrag dieser Wärmemenge zwischen den Nutzungstagen und den Nichtnutzungstagen zu berücksichtigen. Für Nichtnutzungstage ist die Wärmemenge direkt vom Heizwärmebedarf abzuziehen, an den Nutzungstagen ist diese Wärmemenge als Wärmesenke anzurechnen.

Senken Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	12,65	12,08	10,31	7,47	4,37	2,72	1,27	1,52	4,24	7,28	10,69	12,72
Lüftung	1,70	1,62	1,38	1,00	0,59	0,37	0,17	0,20	0,57	0,98	1,44	1,71
Solare Strahlung	0,20	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,19	0,25
Innere Senken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	14,55	13,84	11,70	8,47	4,95	3,09	1,44	1,72	4,81	8,26	12,32	14,67

Quellen Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0,00	0,03	0,05	0,06	0,06	0,02	0	0	0
Solare Strahlung	1,46	1,58	3,48	6,79	7,31	7,87	6,93	6,08	4,55	3,05	1,16	0,74
Innere Quellen	0,34	0,31	0,24	0,14	0,07	0,04	0,04	0,04	0,08	0,16	0,27	0,35
Gesamt	1,80	1,89	3,73	6,93	7,40	7,96	7,03	6,18	4,65	3,21	1,43	1,09

Quellen Nicht-Nutzungszeit:

in kWh/d	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Transmission	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solare Strahlung	1,46	1,58	3,48	6,79	7,31	7,87	6,93	6,08	4,55	3,05	1,16	0,74
Innere Quellen	0,12	0,11	0,04	0	0	0,01	0,00	0,00	0	0	0,08	0,13
Gesamt	1,59	1,69	3,53	6,79	7,31	7,88	6,93	6,08	4,55	3,05	1,24	0,87

Bilanzinnentemperaturen:

in °C	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Nutzungszeit	20,14	20,18	20,30	20,49	20,70	20,81	20,91	20,90	20,71	20,50	20,27	20,13
Nicht-Nutzungszeit	17,53	17,69	18,17	18,95	19,80	20,25	20,65	20,58	19,84	19,00	18,07	17,51

Berechnung / Ergebnisse:**Energiebilanz**

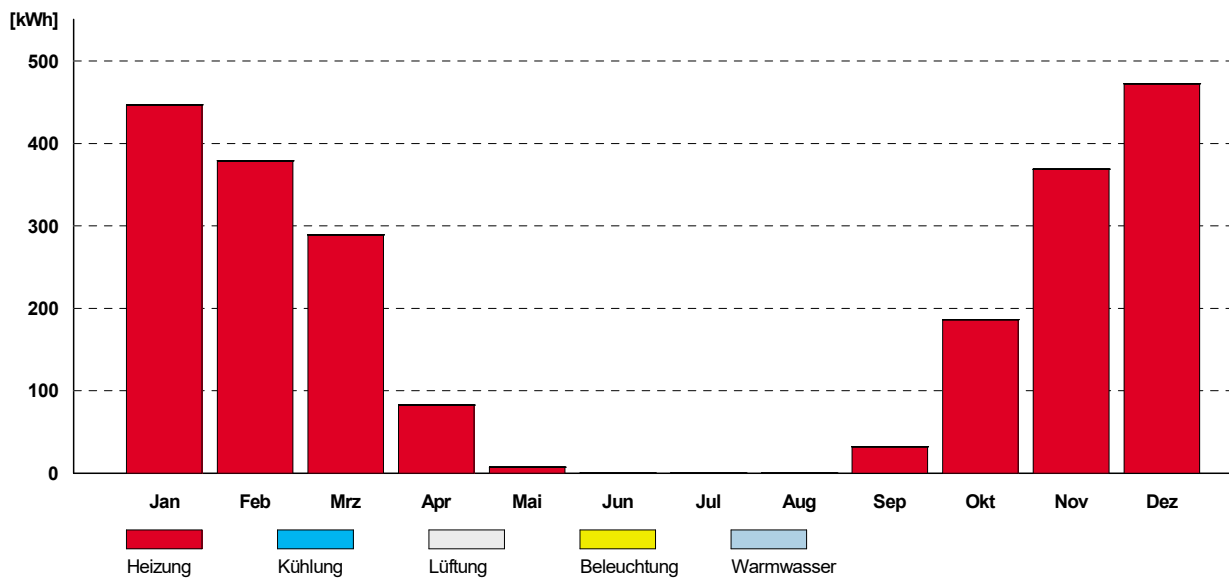
in kWh/a in kWh/m²a	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Nutzenergie	2267	2263	0	0	4	0
	68,24	68,13	0	0	0,12	0
Endenergie	776	752	0	13	12	0
	23,36	22,63	0	0,39	0,35	0
Primärenergie	1397	1353	0	23	21	0
	42,05	40,73	0	0,70	0,62	0

Endenergiebedarf bezogen auf Energieträger:

Energieträger in kWh	Gesamt	Heizung	Kühlung	Lüftung	Beleuchtung	Warmwasser
Strom-Mix	734	734	0	0	0	0
Umweltenergie Wär...	1913	1913	0	0	0	0
Strom (Hilfsenergie)	42	18	0	13	12	0

Nutzenergiebedarf - Monatsbilanzierung

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Heizung	2263	446	379	289	83	7	0	0	0	32	186	368	473
Kühlung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lüftung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beleuchtung	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Warmwasser	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamt	2267	447	379	289	83	8	0	0	0	32	186	369	473



Anlagentechnik

Versorgungsbereiche sind Bereiche, die von der gleichen Technik (Heizung, Warmwasser, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung usw.) versorgt werden.

Ein Versorgungsbereich kann sich dabei über mehrere Zonen erstrecken, eine Zone kann mehrere Versorgungsbereiche umfassen, Zone und Versorgungsbereich können aber auch identisch sein.

Für einen Versorgungsbereich werden die Technik, die Kreise (Verteilung) sowie die Übergaben, d. h. die versorgten Zonen, angegeben.

Ein ¹ hinter einer Bezeichnung bedeutet, dass vom Standardwert der Norm abgewichen wurde.

Heizungsanlage

Versorgungsbereich

Heizwärme-Erzeugung 1

Erzeuger:

Typ:	Wärmepumpe
Standard-Kennwerte:	Ja
Leistungsstufen:	Einstufig
Brennstoff:	Strom-Mix
Aufstellort:	in keiner Zone - im Unbeheizten
Nennleistung	Q_N : 32,53 kW
Baujahr:	2024
Wärmepumpentyp:	Luft-Wasser
Betriebsart:	elektrisch angetrieben
Umweltwärme	Q_{in} : 32683 kWh
Mit elektrischer Nachheizung:	Ja
Sperrzeit durch Energieversorger:	Nein
Grenztemperatur Heizung Vorlauf	$\vartheta_{VL,Max}$: 60,00 °C
Bivalenter Betrieb:	Ja
Außentemperaturgesteuerter Betrieb:	Parallelbetrieb
Bivalenztemperatur	ϑ_{bp} : -7 °C
Wärmequelle:	Außenluft
Wärmeverteilsystem:	Flächenheizung
Heizgrenztemperatur	ϑ_{HG} : 15,0 °C (schlechter als GEG)
Speicher (Heizung):	Heizungsspeicher 1
Speicher (TWW):	Kein Speicher
Temperaturdifferenz Prüfstandsmessung:	5,0 °C
Temperaturdifferenz im mittl. Betriebsfall:	0,0 °C

Leistungsbedarf (Primärkreis)	$P_{\text{prim,aux}}$: 0 W
Volumenstrom (Primärkreis)	V_{prim} : 35,00 m³/h
Druckabfall (Primärkreis)	Δp_{prim} : 40,00 kPa
Leistungsbedarf (Sekundärkreis)	$P_{\text{sek,aux}}$: 37 W
Volumenstrom (Sekundärkreis)	V_{sek} : 4,04 m³/h
Druckabfall (Sekundärkreis)	Δp_{sek} : 10,00 kPa

Pufferspeicher:		Heizungsspeicher 1
Baujahr:		2024
Bereitschafts - Wärmeverlust	$q_{B,s}$:	2,87 kWh/d
Speicher - Nenninhalt (Bereitschaftsteil)	V_s :	311,60 l
Pufferspeicher mit separater Umwälzpumpe:		Nein
Umgebungstemperatur:		in keiner Zone - im Beheizten
Durchschnittlicher Jahreswert	ϑ :	20,00 °C

Heizkreis: Verteilung 1

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Zone 1: Fahrzeughalle	0,00	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Zone 1: Fahrzeughalle	5,33	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in Zone Zone 1: Fahrzeughalle	97,13	0,255

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	110,54	78,54

Art des Rohrnetzes: Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur: 35/28°C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Zone 1: Fahrzeughalle	100	TABS - thermisch aktiviertes Bautei...	konstante Vorlauftemperatur

¹⁾ Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.

Heizkreis:**Verteilung 2**

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Zone 2: Aufenthaltsräume, Zone 3: WC/Duschen, Zone 4: ...	0,00	0,255
Leitung 2	Strang-Leitung	in Zone Zone 2: Aufenthaltsräume, Zone 3: WC/Duschen, Zone 4: ...	3,82	0,255
Leitung 3	Verteilungs-Leitung	in Zone Zone 2: Aufenthaltsräume, Zone 3: WC/Duschen, Zone 4: ...	85,19	0,255

Pumpen:

Pumpe	Regelung	Max. Leitungslänge [m]	Leistung [W]
Pumpe 1	geregelt - delta-p konstant	107,60	97,69

Art des Rohrnetzes:

Zweirohrheizung

Auslegungstemperatur:

35/28°C

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Zone 2: Aufenthaltsräume	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 2	Zone 3: WC/Duschen	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 3	Zone 4: Lager/Technik	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler
Übergabe 4	Zone 5: Flur	100	Flächenheizung (bauteilintegriert)	PI-Regler

¹⁾ Prozentualer Anteil, mit der der o. g. Warmwasserkreis die Zone versorgt.

Trinkwarmwasseranlage

Versorgungsbereich

Warmwasser-Erzeugung 1

Erzeuger:

Durchlauferhitzer

Typ:		Elektro-Durchlauferhitzer
Nennleistung	Q _N :	35,80 kW
Baujahr:		2024
Brennstoff:		Strom-Mix
Erzeugernutzwärmeabgabe	Q _{outg} :	4554,24 kWh

TWW-Kreis:

DHWKreis 1

Rohrleitungen:

Leitung	Typ	Lage	Länge [m]	U-Wert [W/mK]
Leitung 1	Anbinde-Leitung	in Zone Zone 3: WC/Duschen	6,00	0,255

Pumpen:

keine

Art der Verteilung: dezentral / wohnungszentral

Art der Zirkulation: ohne Zirkulation

Gebäudeart: Gruppe 1d

Übergaben:

Übergabe	Versorgte Zone	Proz. Anteil ¹⁾ [%]	Übergabekomponente	Regelung
Übergabe 1	Zone 3: WC/Duschen	100	-	-

¹⁾ Prozentualer Anteil, mit der der o. g. TWW-Kreis die Zone versorgt.

RLT-Anlage**Versorgungsbereich:****Zu- und Abluftanlage mit WRG (>73%)**

Zuluftvolumenstrom	V_{ZUL} :	1847,00 m ³ /h
Abluftvolumenstrom	V_{ABL} :	1847,00 m ³ /h
Warmluft:		Nein
Kaltluft:		Nein
Be- und Entfeuchtung der Zuluft:		Nein
Kompletter Mindestaußenluftvolumenstrom:		Ja
Kreislaufverbundsystem:		Nein

Wärmetauscher:

Wärmerückgewinnungsgrad		73 %
-------------------------	--	------

Photovoltaikanlage**Erzeuger:****PV-Anlage (SÜD)**

Name: PV-Anlage (SÜD)
 Gesamtfläche A: 44,00 m²
 Modul-Ausrichtung: Süd-West
 Neigung: 8 °
 Peakleistung der Anlage P_{pk}: 8,01 kW
 Zelltyp: Monokristallines Silizium
 Systemleistungsfaktor f_{perf}: 0,8000
 Technologie: kristallin
 Stärke der Belüftung: Stark belüftete oder freistehende Module

Batterie vorhanden: Nein

PV-Abzugswert (gesamt) nach GEG Q_{p,PV}: 11285 kWh

in kWh	Gesamt	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Ertrag PV-Anlage	6270	137	176	431	798	949	993	891	781	547	352	135	80
el. Bedarf	25967	3890	3283	2710	1580	1176	1078	1100	1105	1182	1854	3012	3997
nutzbar	6270	137	176	431	798	949	993	891	781	547	352	135	80

Beleuchtung

Beleuchtung der Zone Zone 1: Fahrzeughalle:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 387,00 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 57,38 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{TL, Ant, d}$: 37,50 %

Fenster:

Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65, SNA}$: 0,680
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,700
Verbauungsindex	l_V : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:	einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:	Direkt
Lampenart:	LEDs in LED-Leuchten, Lichtband
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):	Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P: 1848,01 W
Beleuchtungskontrolle:	Nein
Konstantlichtkontrolle:	Nein

Beleuchtung der Zone Zone 2: Aufenthaltsräume:

Tageslicht:

Name:	Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A: 134,50 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} : 100,00 %
Fensterfläche	A_w : 16,26 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{TL, Ant, d}$: 30,50 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} : 0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} : 2,80 m
Orientierung der Fenster:	Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65, SNA}$: 0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 : 0,700
Verbauungsindex	l_V : 0,900
Sonnen-/Blendschutz:	kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LEDs in LED-Leuchten, Lichtband
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	478,83 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein
Konstantlichtkontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Zone 3: WC/Duschen:**Tageslicht:**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	59,80 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A_{w} :	3,27 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$:	14,50 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Süd
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{\text{D65,SNA}}$:	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_{f} :	0,700
Verbauungsindex	l_{v} :	0,900
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LEDs in LED-Leuchten, Lichtband
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	194,71 W
Beleuchtungskontrolle:		Ja
Präsenzabhängig:		Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:		Ein/Aus
Konstantlichtkontrolle:		Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:		13,45 % / 14,5 %

Beleuchtung der Zone Zone 4: Lager/Technik:**Tageslicht:**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	19,00 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A_{w} :	2,49 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{\text{TL,Ant,d}}$:	33,50 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,600
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 :	0,700
Verbauungsindex	l_v :	0,900
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LEDs in LED-Leuchten, Lichtband
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	45,14 W
Beleuchtungskontrolle:		Nein
Konstantlichtkontrolle:		Nein

Beleuchtung der Zone Zone 5: Flur:**Tageslicht:**

Name:		Beleuchtung 1
Fläche des Bereichs	A:	33,22 m ²
Flächenanteil an der Zone	ΔA_{Zone} :	100,00 %
Fensterfläche	A_w :	7,60 m ²
Flächenanteil mit Tageslicht	$A_{TL,Ant,d}$:	57,50 %

Fenster:

Brüstungshöhe	h_{Br} :	0,80 m
Höhe des Fenstersturzes	h_{St} :	2,80 m
Orientierung der Fenster:		Ost / West
Lichttransmissionsgrad	$\tau_{D65,SNA}$:	0,613
Minderungsfaktor Rahmen	k_1 :	0,700
Verbauungsindex	l_v :	0,900
Sonnen-/Blendschutz:		kein Sonnen- und/oder Blendschutz

Kunstlicht:

Berechnungsverfahren:		einfaches Tabellenverfahren
Beleuchtungsart:		Direkt
Lampenart:		LEDs in LED-Leuchten, Lichtband
Abluftleuchten (mit Wärmeabsaugung):		Nein
Elektr. Bewertungsleistung	P:	39,47 W
Beleuchtungskontrolle:		Ja
Präsenzabhängig:		Automatisch mit Präsenzmelder
Tageslichtabhängig:		Ein/Aus
Konstantlichtkontrolle:		Nein
Einschaltdauer Tag / Nacht:		10,28 % / 14,5 %

Anlage 8

Anforderungen an die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen

1. Wärmedämmung von Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen bei Einbau und Ersatz nach § 69 und Nachrüstung im Bestand nach § 71 Absatz 1

a) Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen sind wie folgt zu dämmen:

- aa) Bei Leitungen und Armaturen mit einem Innendurchmesser von bis zu 22 Millimetern beträgt die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, 20 Millimeter.
- bb) Bei Leitungen und Armaturen mit einem Innendurchmesser von mehr als 22 Millimetern und bis zu 35 Millimetern beträgt die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, 30 Millimeter.
- cc) Bei Leitungen und Armaturen mit einem Innendurchmesser von mehr als 35 Millimetern und bis zu 100 Millimetern ist die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, gleich dem Innendurchmesser.
- dd) Bei Leitungen und Armaturen mit einem Innendurchmesser von mehr als 100 Millimetern beträgt die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, 100 Millimeter.
- ee) Bei Leitungen und Armaturen nach den Doppelbuchstaben aa bis dd, die sich in Wand- und Deckendurchbrüchen, im Kreuzungsbereich von Leitungen, an Leitungsverbindungsstellen oder bei zentralen Leitungsnetzverteilern befinden, beträgt die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, die Hälfte des jeweiligen Wertes nach den Doppelbuchstaben aa bis dd.
- ff) Bei Wärmeverteilungsleitungen nach den Doppelbuchstaben aa bis dd, die nach dem 31. Januar 2002 in Bauteilen zwischen beheizten Räumen verschiedener Nutzer verlegt werden, beträgt die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, die Hälfte des jeweiligen Wertes nach den Doppelbuchstaben aa bis dd.
- gg) Bei Leitungen und Armaturen nach Doppelbuchstabe ff, die sich in einem Fußbodenaufbau befinden, beträgt die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, 6 Millimeter.
- hh) Soweit in den Fällen des § 69 Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen an Außenluft grenzen, beträgt die Mindestdicke der Dämmschicht, bezogen auf eine Wärmeleitfähigkeit von 0,035 Watt pro Meter und Kelvin, das Zweifache des jeweiligen Wertes nach den Doppelbuchstaben aa bis dd.

b) In den Fällen des § 69 ist Buchstabe a nicht anzuwenden, soweit sich Wärmeverteilungsleitungen nach Buchstabe a Doppelbuchstabe aa bis dd in beheizten Räumen oder in Bauteilen zwischen beheizten Räumen eines Nutzers befinden und ihre Wärmeabgabe durch frei liegende Absperreinrichtungen beeinflusst werden kann.

c) In Fällen des § 69 ist Buchstabe a nicht anzuwenden auf Warmwasserleitungen bis zu einem Wasserinhalt von 3 Litern, die weder in den Zirkulationskreislauf einbezogen noch mit elektrischer Begleitheizung ausgestattet sind (Stichleitungen) und sich in beheizten Räumen befinden.

Übersicht der verwendeten Normen und Verordnungen

Datum	Bezeichnung
	Gebäudeenergiegesetz GEG
DIN 277 Teil 1	- Grundflächen und Rauminhalte im Hochbau Teil 1 - Begriffe, Ermittlungsgrundlagen
DIN EN 832	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden
DIN 4108 Teil 2	- Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108 Teil 3	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz, Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise
DIN V 4108 Teil 4	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
DIN V 4108 Bbl 2	- Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden Wärmebrücken, Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN EN ISO 6946	- Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren
DIN EN ISO 10077-1	- Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten Teil 1 : Vereinfachtes Verfahren
DIN EN 12524	- Baustoffe und -produkte - Eigenschaften Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte Tabellierte Bemessungswerte
DIN EN ISO 13370	- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden Wärmeübertragung über das Erdreich
DIN V 18599 Teil 1	- Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger
DIN V 18599 Teil 2	- Nutzenergiebedarf für Heizen und Kühlen von Gebäudezonen
DIN V 18599 Teil 3	- Nutzenergiebedarf für die energetische Luftaufbereitung
DIN V 18599 Teil 4	- Nutz- und Endenergiebedarf für Beleuchtung
DIN V 18599 Teil 5	- Endenergiebedarf von Heizsystemen
DIN V 18599 Teil 6	- Endenergiebedarf von Lüftungsanlagen, Luftheizungsanlagen und Kühlsystemen für den Wohnungsbau
DIN V 18599 Teil 7	- Endenergiebedarf von Raumluftechnik- und Klimakältesystemen für den Nichtwohnungsbau
DIN V 18599 Teil 8	- Nutz- und Endenergiebedarf von Warmwasserbereitungssystemen
DIN V 18599 Teil 9	- End- und Primärenergiebedarf von stromproduzierenden Anlagen
DIN V 18599 Teil 10	- Nutzungsrandbedingungen, Klimadaten



- Stiege 15
- 49733 Haren (Ems)
- Tel.:05932/73535-0
- Fax.:05932/73535-22

Telkmann Beratende Ingenieure

Büro für Baustatik PartGmbH

Seite 87


49733 Haren, den 12. Dezember 2024

Aufgestellt:

(Dipl.-Ing. (TU) Karl-Heinz Telkmann)

TELKMANN BERATENDE INGENIEURE
Büro für Baustatik Part GmbH
Stiege 15, 49733 Haren (Ems)
Tel.: 05932 / 735350
E-Mail: info@statik-telkmann.de

Sachbearbeiter(in):



(Dipl.-Ing. (FH) Herr S. Schulz, DW: -18)

Entwurfsverfasser(in):

(Ort / Datum / Unterschrift)

(Die Statik ist nur gültig mit Originalunterschrift des Statikers)